

# RES Arnhem-Nijmegen

**Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau planMER RES Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen**

**Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen**

21 september 2022

| | |
|---|---|
| **Project** | RES Arnhem-Nijmegen |
| **Opdrachtgever** | Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen |
| **Document** | Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau planMER RES Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen |
| **Status** | Definitief 02 |
| **Datum** | 21 september 2022 |
| **Referentie** | 130735/22-013.480 |
| **Projectcode** | 130735 |
| **Projectleider** | K.A. Haans MSc |
| **Projectdirecteur** | Ir. A.H.J. van Kuijk |
| **Auteur(s)** | F.D. Kesmer MSc, R. de Jong MSc |
| **Gecontroleerd door** | M.M.K. Vanderschuren MSc, K.A. Haans MSc |
| **Goedgekeurd door** | K.A. Haans MSc |
| **Paraaf** | |

**Adres**

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE  Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001. © Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE


1 **INLEIDING** **5**

1.1 Aanleiding en achtergrond 5

1.2 Plangebied 6

1.3 De noodzaak van een planMER 7

1.4 Doel van de NRD 8

1.5 Scope van het planMER 9

1.6 Bevoegd gezag en initiatiefnemers 9

1.7 Leeswijzer 10

2 **KADERS VANUIT WETGEVING, BELEID EN RICHTLIJNEN** **11**

2.1 Europees 11

2.2 Nationaal 11

2.3 Provinciaal 12

2.4 Regionaal beleid 15

2.5 Gemeentelijk beleid 18

2.6 Wetgeving en beleid voor wind- en zonne-energie 20

3 **ONDERZOEKSAANPAK** **21**

3.1 Doel en diepgang van het planMER 21

3.2 Vier stappen 21

3.3 Stap 0: startpunt en uitgangspunten onderzoeken planMER 22

3.4 Stap 1: kansen- en belemmeringenkaarten 22

3.5 Stap 2: ontwikkeling reële alternatieven 28

3.6 Stap 3: effectenonderzoeken alternatieven 28

4 **VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN** **30**

4.1 Het voornemen 30

4.2 Stap 1: Kansen- en belemmeringenkaarten 32

4.3 Stap 2: ontwikkeling reële alternatieven 38

4.4 Stap 3: effectenonderzoek alternatieven 44

5 **REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU EFFECTENONDERZOEK ENERGIETECHNIEKEN** **45**

5.1 Plan- en studiegebied 45

5.2 Referentiesituatie 45

5.3 Ingreep-effectrelaties energietechnieken 45

5.4 Beoordelingsschaal 47

6 **REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU EFFECTENONDERZOEK WARMTE** **52**

6.1 Onderzoeksaanpak warmtebronnen 52

6.1.1 Ingreep-effectrelaties warmtebronnen 54

6.1.2 Aanpak effectanalyse warmtebronnen 56

6.2 Onderzoeksaanpak warmteopslag 57

6.2.1 Ingreep-effectrelaties warmteopslag 58

6.2.2 Aanpak effectanalyse warmteopslag 59

6.3 Onderzoeksaanpak warmtedistributie 59

6.3.1 Ingreep-effectrelaties warmtedistributie 59

6.3.2 Aanpak effectanalyse warmtedistributie 60

6.4 Kennisleemten, monitoring en evaluatie 62

7 **PROCES EN PARTICIPATIE** **63**

7.1 M.e.r.-procedure 63

7.2 Inspraak en advies 64

7.2.1 Participatie 64

7.2.2 Advies Commissie voor de m.e.r 64

Laatste pagina 65

**Bijlage(n)** **Aantal pagina's**

I Autonome ontwikkelingen 4

II Sturende criteria natuur quickscan 10

III Lijst met regionaal georganiseerde stakeholders 2

IV Begrippenlijst 3

# 1

## INLEIDING

Voor u ligt de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Deze NRD is onderdeel van het proces om de Regionale Energie Strategie 2.0 (RES 2.0) op te stellen voor de Groene Metropoolregio (GMR) ArnhemNijmegen. De GMR heeft het Rijk in de RES 1.0 een bod gedaan om in 2030 1,62 TWh duurzame energie op te wekken door windturbines, zonnevelden en zon op dak. Daarnaast onderzoekt de GMR de mogelijkheden voor het gebruik van diverse warmtebronnen in de regio.

Deze NRD is de eerste stap in de milieueffectrapportage-procedure (m.e.r.-procedure). De m.e.r.-procedure wordt doorlopen ter onderbouwing van de milieueffecten van windturbines, zonnevelden en het gebruik van warmtebronnen. In deze NRD beschrijven we wat we gaan onderzoeken en hoe we dit gaat doen. De NRD kan daarom worden gelezen als een plan van aanpak voor de milieueffectrapportage. Deze NRD gaat in op de achtergronden van de diverse plannen in de regio, beschrijft de te doorlopen processtappen en de te onderzoeken alternatieven. Daarnaast geven we aan welk beoordelingskader de basis vormt voor de milieuonderzoeken voor het op te stellen planmilieueffectrapport (planMER). Het planMER biedt de bevoegde gezagen vanuit de milieuaspecten beslisinformatie voor het bepalen van de zoekgebieden voor windturbines en zonnevelden in de RES 2.0. Daarnaast neemt de provincie Gelderland de zoekgebieden voor windturbines op in de nieuwe windvisie.

**Definities m.e.r., MER, RES en planMER**

Binnen de procedure van milieueffectrapportage worden de afkortingen m.e.r. en het MER gebruikt. De m.e.r. duidt de procedure van milieueffectrapportage aan, zoals het onderzoek, de inspraak en alle bijkomende adviezen. De afkorting MER staat voor het eindproduct, het milieueffectrapport.

Dit rapport betreft een NRD en wordt opgesteld voor de Regionale Energiestrategie 2.0 (RES 2.0). De RES 2.0 is een kaderstellend plan waaruit toekomstige besluiten volgen voor de ontwikkeling van energie- en warmteprojecten in de RES-regio Arnhem Nijmegen. Het planMER toetst de milieueffecten van (zoek)gebieden, om op deze manier milieu een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. Het planMER is een instrument dat geschikt is voor de planstudiefase met milieubeoordeling op strategisch en relatief abstract niveau.

### 1.1 Aanleiding en achtergrond

Energieopwekking met behulp van fossiele brandstoffen leidt tot uitstoot van broeikasgassen zoals $CO_2$. Met name door menselijk handelen is de hoeveelheid $CO_2$ in de atmosfeer toegenomen. Dit veroorzaakt klimaatverandering in de vorm van opwarming van de aarde. Met het Klimaatakkoord van Parijs (2015) hebben 192 landen afgesproken de opwarming te beperken tot maximaal 2 °C. Deze internationale afspraken zijn in de afgelopen jaren vertaald naar afspraken en doelstellingen op nationaal niveau, die onder andere betrekking hebben op energiebesparing en de opwek van duurzame, fossielvrije energie. De afspraken zijn vervolgens vertaald in nationaal, provinciaal en regionaal beleid, zoals het landelijk

Klimaatakkoord uit 2019, het Gelders Energieakkoord en de Regionale Energie Strategie (RES 1.0) Regio Arnhem-Nijmegen (zie hoofdstuk 2).

De GMR Arnhem-Nijmegen (hierna: de regio) heeft een bod gedaan om 1,62 TWh duurzame elektriciteit grootschalig op te wekken in 2030. Dit is de bijdrage van de regio aan de nationale opgave van 35 TWh duurzame elektriciteit op land[1]. Dit bod is vastgelegd in de RES 1.0. De regio wil deze doelstelling onder andere realiseren door de ontwikkeling van zonnevelden, grootschalig zon op dak en windturbines. In het bod is uitgegaan van een verhouding van 89 % opgesteld vermogen aan zonnevelden en zon op dak, en 11 % opgesteld vermogen aan windturbines. Deze opwektechnieken verschillen in ruimtebeslag per hoeveelheid op te wekken elektriciteit. Afbeelding 1.1 illustreert het verschil in ruimtebeslag tussen windturbines en zonnevelden.

De huidige verhouding tussen zon en wind is in het bod uit de RES 1.0 niet evenwichtig. De capaciteit van het elektriciteitsnet wordt namelijk niet optimaal benut. Daarnaast zorgt de verhouding uit de RES 1.0 tussen zon en wind voor hogere kosten, omdat elektriciteitsnetten uitgebreid en verzwaard moeten worden, enkel voor de inpassing van zonne-energie. In de RES 1.0 hebben de deelnemers afgesproken om te werken aan een betere verhouding tussen zon en wind. Daarom verkent de regio extra gebieden boven op de zoekgebieden voor wind om tot een meer evenwichtige verhouding te komen tussen wind en zon. Daarnaast is het gebruik van warmtebronnen onderdeel van de RES 1.0. In de RES 1.0 is een eerste basis gelegd met betrekking tot warmte. Er is echter geen specifieke doelstelling aan het gebruik van warmtebronnen gekoppeld.

Afbeelding 1.1 Verschil in ruimtebeslag windturbines en zonnevelden (bron: Nationaal Programma Regionale Energiestrategie)

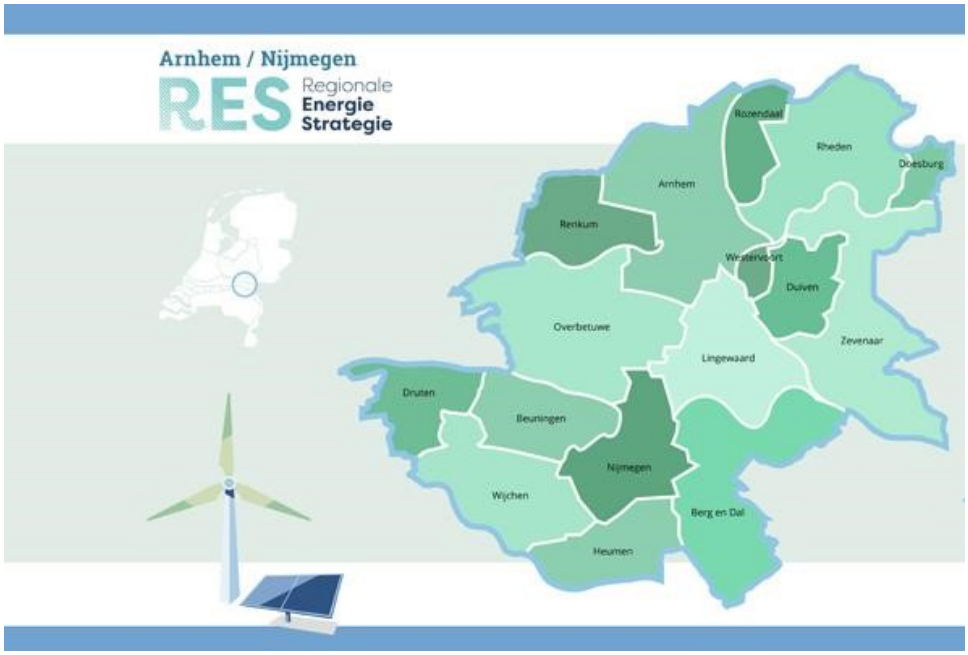



## 1.2 Plangebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt naar een geschikte invulling voor de realisatie van het voornemen. Afbeelding 1.2 laat het plangebied en de 16 deelnemende gemeenten zien.

[1] In het licht van de verhoogde doelstelling van 55% CO2-reductie in 2030 en de mogelijke stijgende elektriciteitsvraag zullen het Rijk en de medeoverheden bespreken of de doelstelling van 35 TWh herijkt dient te worden. Dit zal worden bezien in samenhang met het Nationaal Plan Energiesysteem (2050) en de vraagontwikkeling (op basis van de input van de werkgroep 'extra opgave'). Het Rijk en de medeoverheden streven ernaar om in het najaar van 2022 meer duidelijkheid te hebben over de herijking van de doelstelling met aandacht voor het scheppen van de juiste randvoorwaarden.

Afbeelding 1.2 Plangebied Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen




## 1.3 De noodzaak van een planMER

Europese en nationale wetgeving schrijven voor dat voor activiteiten met potentieel significante milieueffecten een m.e.r.-procedure wordt doorlopen. Dit hangt mede af van de aard en omvang van de activiteit. Het doel van deze m.e.r.-procedure is om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over de invulling van de RES 2.0. Het opstellen van een planMER helpt om alle (ruimtelijke) belangen en claims zichtbaar te maken en onderling af te wegen. De gevolgen voor onder meer het landschap, de natuur en de leefomgeving worden op een navolgbare- en toetsbare wijze in beeld gebracht.

Het vaststellen van de RES 2.0 zal leiden tot een serie besluiten om de energietransitie te realiseren in de regio. De afspraken in de RES 2.0 moeten uiteindelijk, per deelnemende gemeente en door de provincie worden vastgelegd in een ruimtelijk besluit, zoals bijvoorbeeld een Omgevingsvisie en/of Omgevingsplan.

De voorgenomen ontwikkelingen hebben betrekking op een plan dat is opgenomen in de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1, eerste lid, en 3.6, eerste lid, onderdelen a en b) en daarmee in kolom 3 in categorie D22.2 van het Besluit m.e.r. (zie tabel 1.1). Onder de Omgevingswet (inwerkingtreding 1 januari 2023) wordt dit een Omgevingsplan. Hiermee ontstaat met de RES 2.0 een ruimtelijk plan dat de oprichting van grootschalige duurzame energie mogelijk maakt. In artikel 2, lid 3 van het Besluit m.e.r. is bepaald dat een dergelijk plan direct plan-m.e.r.-plichtig is, omdat deze een activiteit mogelijk maakt die voldoet aan de drempelwaarden zoals opgenomen in kolom 2. Daarmee geldt voor de voorgenomen ontwikkelingen, en dus voor de RES 2.0, een plan-m.e.r.-plicht. Voorgaande blijkt ook uit onderzoek van de werkgroep ‘RES en plan-

m.e.r.'[1]. Voor de zonnevelden die mogelijk worden gemaakt via de RES 2.0 bestaat geen m.e.r.-plicht. Recent is een procedure doorlopen bij de Raad van State. Hierin heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State geconcludeerd dat een zonneveld niet valt in categorie D22.1 (installatie voor de productie van elektriciteit, stoom en warm water) van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage (ABRvS 14 augustus 2019, ECLI:NL:RVS:2019:2770). Aangezien er wel sprake is van een kaderstellend plan, waarbij er een samenhang bestaat tussen windturbines en zonnevelden, heeft het nog op te stellen planMER ook betrekking op de zonnevelden.

Tabel 1.1 Categorie uit het Besluit m.e.r. van toepassing op de ontwikkeling

| | **Kolom 1** | **Kolom 2** | **Kolom 3** | **Kolom 4** |
|---|---|---|---|---|
| | **Activiteiten** | **Gevallen** | **Plannen** | **Besluiten** |
| D 22.2 | de oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark | in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op:<br>1 een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer; of<br>2 10 windturbines of meer | de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet | het besluit bedoeld in artikel 6.5, onderdeel c, van de Waterwet, het besluit, bedoeld in artikel 3, eerste lid, van de Wet windenergie op zee of de besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn dan wel waarop titel 4.1 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is |

De m.e.r.-procedure waar deze NRD onderdeel van uitmaakt, heeft tot doel om de besluitvorming over de RES 2.0 te ondersteunen. Het planMER draagt hieraan bij door voorkeuren en risico's voor de uitvoerbaarheid vanuit het milieu inzichtelijk te maken. Daarnaast brengt het planMER de milieueffecten in beeld tussen de nog te bepalen zoeklocaties. Het planMER is een instrument dat geschikt is voor de planstudiefase met milieubeoordeling op strategisch en relatief abstract niveau, ter ondersteuning van bijvoorbeeld de verdeling tussen wind- en zonne-energie in de regio en de daarbij behorende zoekgebieden. Bij de nadere uitwerking op projectniveau wordt een zogenaamd projectMER ingezet. Dit omvat gedetailleerder onderzoek naar de gevolgen van het desbetreffend project op het milieu. Deze NRD is het startpunt van een planMER.

## 1.4 Doel van de NRD

Deze NRD heeft tot doel om betrokkenen en belanghebbenden te informeren over de inhoud en diepgang van het op te stellen planMER en hen te raadplegen over hun zienswijzen. De reacties betrekken we in de verdere uitvoering van het onderzoek. Daarnaast worden in deze NRD de kaders voor de milieuonderzoeken bepaald. Hiermee is de NRD een belangrijke stap in de procedures richting de RES 2.0.

De NRD leggen we apart voor advies voor aan de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie-m.e.r.). De binnengekomen reacties (zienswijzen) en adviezen verwerken we in een reactienota. De bevoegde bestuursorganen stellen de NRD en de reactienota gezamenlijk vast. De NRD en de reactienota vormen hiermee het uitgangspunt voor het opstellen van het planMER. Participatie is een belangrijk

[1] https://www.commissiemer.nl/actueel/nieuws/resen-zijn-meestal-plan-mer-plichtig.

onderdeel van deze NRD (zie hoofdstuk 7). De inhoud van de thema's, de bijbehorende onderzoeken en de te onderzoeken alternatieven, worden mede opgehaald in een participatief proces en zijn beschreven in deze NRD.

## 1.5 Scope van het planMER

Het planMER dat aansluitend aan deze NRD wordt opgesteld geeft antwoord op de volgende vraag:

*Welke gebieden zijn vanuit milieueffecten* **geschikt**, **geschikt te maken**, *of* **ongeschikt** *voor de ontwikkeling van ten minste 1,62 TWh[1][2] duurzame elektriciteitsambitie, regionale warmtebronnen en de benodigde energieinfrastructuur binnen de Groene Metropoolregio, en hoe kan dit - naast de referentie RES 1.0 - worden ingevuld aan de hand van vier thematische alternatieven?*

Het planMER biedt feitelijke beslisinformatie aan de bevoegde bestuursorganen over welke gebieden in de regio geschikt zijn (geen milieubelemmeringen), geschikt te maken zijn (zachte milieubelemmeringen) en niet geschikt (harde milieubelemmeringen) zijn voor grootschalige energieopwek in 2030 op basis van milieueffecten. Het doel is vergunningverlening voor de energieprojecten uiterlijk op 1 januari 2025 om realisatie voor 2030 mogelijk te maken. De provincie Gelderland stelt gelijktijdig een windvisie op. De resultaten van het planMER van de regio worden opgenomen in de windvisie van de provincie.

Naast de zonnevelden en windturbines brengen we de milieueffecten van warmtebronnen op hoofdlijnen in beeld. Waterkracht is geen onderdeel van het planMER. Hoewel bij de ontwikkeling van waterkracht milieueffecten worden verwacht, zijn de mogelijkheden voor waterkracht in de regio beperkt. Hierdoor is een vergelijking van locaties binnen de regio niet goed mogelijk. Bij concrete waterkrachtprojecten, kunnen de milieueffecten in beeld worden gebracht via bijvoorbeeld een projectMER.

In het planMER onderzoeken we nadrukkelijk geen specifieke locaties. Ook volgt er uit het planMER geen rangschikking van locaties of een voorkeursalternatief. De bevoegde bestuursorganen zijn uiteindelijk verantwoordelijk voor de keuze van zoekgebieden voor de opwek van wind- en zonne-energie. Hierover vindt afstemming plaats op regioniveau. De zoekgebieden die de bevoegde bestuursorganen vastleggen, worden opgenomen in de RES 2.0. De RES 2.0 kan vervolgens worden doorgevoerd in het provinciaal en gemeentelijk beleid.

## 1.6 Bevoegd gezag en initiatiefnemers

Bij een m.e.r. is sprake van 3 formele rollen: een bevoegd gezag, een initiatiefnemer en adviseurs. Het bevoegd gezag is de instantie die het m.e.r.-plichtige besluit vaststelt (de RES 2.0). Hiervoor zijn de gemeenteraden van de 16 regiogemeenten en de Gelderse Provinciale Staten bevoegd gezag. De Provinciale Staten stellen daarnaast het provinciale windbeleid vast.

De initiatiefnemer is degene die het plan opstelt. In dit geval zijn dat voor de RES 2.0 de colleges van B&W van de 16 gemeenten in de GMR Arnhem-Nijmegen en het college van Gedeputeerde Staten (GS). De

[1] Het aandeel zon-op-dak van 0,49 TWh wordt in het planMER niet getoetst op milieueffecten.

[2] In het licht van de verhoogde doelstelling van 55 % $CO_2$-reductie in 2030 en de mogelijk stijgende elektriciteitsvraag zullen het Rijk en de medeoverheden bespreken of de doelstelling van 35 TWh herijkt dient te worden. Dit zal worden bezien in samenhang met het Nationaal Plan Energiesysteem (2050) en de vraagontwikkeling (op basis van de input van de werkgroep 'extra opgave'). Het Rijk en de medeoverheden streven ernaar om in het najaar van 2022 meer duidelijkheid te hebben over de herijking van de doelstelling met aandacht voor het scheppen van de juiste randvoorwaarden.

dagelijkse besturen (DB) van de 3 waterschappen die deelnemen aan de RES GMR nemen kennis van het plan.

Daarnaast zijn er diverse adviseurs, die adviseren over de inhoud van het planMER. Belangrijk daarbij is de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie-m.e.r.), maar ook andere overheden en insprekers.

## 1.7 Leeswijzer

Voorliggende NRD beslaat 7 hoofdstukken. Hoofdstuk 2 presenteert het beleidskader, met een toelichting op de relevante beleidsstukken, wetten en regelgeving. Hoofdstuk 3 geeft inzicht in de onderzoeksaanpak, hoofdstuk 4 licht de activiteit, de locatieonderbouwing van het plangebied en de alternatieven toe. In hoofdstuk 5 worden de beoordelingskaders voor de beschrijving van de milieueffecten van de energietechnieken toegelicht, met het daarbij behorend overzicht van de beoordelingscriteria. Hoofdstuk 6 behandelt de reikwijdte en detailniveau voor de warmtebronnen. Ten slotte geeft hoofdstuk 7 een toelichting op het te doorlopen proces en het participatie- en communicatieproces.

# 2

## KADERS VANUIT WETGEVING, BELEID EN RICHTLIJNEN

Wet- en regelgeving en beleid stellen randvoorwaarden aan en bevatten ambities voor de ontwikkeling van de RES 2.0. In dit hoofdstuk beschrijven we de algemeen geldende kaders vanuit wetgeving, beleid en richtlijnen. Naast deze algemene kaders, zijn voor elk thema specifieke kaders van toepassing. Deze lichten we toe in hoofdstuk 5 en 6.

### 2.1 Europees

**Europese Green Deal**

De Green Deal heeft als doel om de Europese Unie (EU) klimaatneutraal te maken tegen 2050. Het realiseren van deze transitie is een prioriteit voor de Commissie Von der Leyen. Deze doelstelling ligt in lijn met het klimaatakkoord van Parijs om de klimaatopwarming te houden op een maximale stijging van 2 °C. Tegelijkertijd streeft men ernaar om de klimaatopwarming binnen de 1,5 °C houden.

Om deze doelstellingen te bereiken wil de EU tegen 2030 de uitstoot van broeikasgassen met 55 % laten dalen. Om die reden introduceert de EU wetgevende voorstellen die vallen onder het 'Fit-for-55'-pakket. De opwarming van de aarde is nauw verbonden met verschillende beleidsdomeinen zoals energie, vervoer, milieu, staatssteun en aanbesteden. De EU streeft naar de integratie van duurzaamheid binnen deze beleidsdomeinen. Veel van het voorgestelde beleid zal uiteindelijk op lokaal en regionaal niveau moeten worden uitgevoerd.

### 2.2 Nationaal

**Klimaatakkoord**

De Nederlandse $CO_2$-reductieopgave voor 2050 komt voort uit het internationale Verenigde Naties Klimaatakkoord van Parijs (Parijs, 2015). In 2017 heeft de Eerste Kamer ingestemd met het internationale Klimaatakkoord, waardoor de opgave voor 2050 wettelijk is vastgelegd. De huidige doelstellingen voor de energietransitie komen voort uit de Europese Klimaatwet (Fit-for-55, 2021): 1 emissies van broeikasgassen liggen in 2030 55 % lager dan in 1990; 2 klimaatneutraliteit in 2050.

In het nationale Klimaatakkoord (2019)[1] is uitgewerkt hoe Nederland de doelstellingen wil bereiken. Het nationale Klimaatakkoord vormt het kader voor de Regionale Energiestrategie (RES). In de RES wordt op regionaal niveau (in 30 regio's) de strategie vastgelegd voor de omschakeling van een maatschappij die draait op voornamelijk fossiele energie naar een fossielvrije energievoorziening. De RES (zie paragraaf 2.3) moet bijdragen aan het realiseren van de doelstelling om 35 TWh (terawattuur)[2] aan elektriciteit op land op

[1] Zie: https://www.klimaatakkoord.nl/.

[2] Een Terawattuur staat gelijk aan 1 miljard Kilowattuur (kWh). Ter referentie: een Nederlands huishouden verbruikt jaarlijks circa 3.500 kWh aan elektrische energie. Bron: https://www.klimaatakkoord.nl/elektriciteit/vraag-en-antwoord/eenheden-vanenergie-en-vermogen.

te wekken per 2030, of eerder indien mogelijk. Met de RES worden decentrale overheden in staat gesteld een goed plan met maatschappelijke acceptatie op te stellen. Hierbij verkennen provincies, gemeenten, waterschappen, netbeheerders en - in de meeste gevallen - burgers gezamenlijk de (on)mogelijkheden voor duurzame elektriciteit, meestal in de vorm van wind- of zonne-energie.

**Verhoging doelstellingen**

In het licht van de verhoogde doelstelling van 55 % $CO_2$-reductie in 2030 en de mogelijk stijgende elektriciteitsvraag zullen het Rijk en de medeoverheden bespreken of de doelstelling van 35 TWh herijkt dient te worden. Dit zal worden bezien in samenhang met het Nationaal Plan Energiesysteem (2050) en de vraagontwikkeling (op basis van de input van de werkgroep 'extra opgave'). Het Rijk en de medeoverheden streven ernaar om in het najaar van 2022 meer duidelijkheid te hebben over de herijking van de doelstelling met aandacht voor het scheppen van de juiste randvoorwaarden.

In een kamerbrief van 2 juni 2022 (kenmerk: DGKE-K / 22219034) heeft de Minister voor Klimaat en Energie aangegeven dat zowel in het licht van het Urgenda-vonnis als de realisatie van de 55 % reductie in 2030, een versnelling van de emissiereductie noodzakelijk. Om met voldoende zekerheid het aangescherpte doel van 55 % reductie in 2030 te realiseren, wil het kabinet zich bij de uitwerking van het klimaatbeleid richten op 60 % emissiereductie, zodat ook bij tegenvallers de 55 % reductie niet in het geding is. De besluitvorming over de aanscherping van het beleidsprogramma vindt plaats in het voorjaar van 2023.

**Nationale Omgevingsvisie**

De Rijksoverheid kiest in de Nationale Omgevingsvisie[1] voor het realiseren van de opgave van duurzame energie voor de kwaliteit van de omgeving en het combineren van functies. Grootschalige clustering van de productie van duurzame energie (door windturbines, eventueel in combinatie met zonnevelden) heeft de voorkeur. Daarbij moet wel rekening gehouden worden met andere waarden, zoals landschappelijke kenmerken, nationale veiligheid, natuur, cultureel erfgoed, water en bodem, én maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak. Daarnaast is de voorwaarde dat bewoners betrokken zijn, invloed hebben en meeprofiteren in de opbrengsten.

**Omgevingswet**

Op 1 januari 2023 treedt Omgevingswet in werking. De Omgevingswet betreft een wet die een verregaande vereenvoudiging van het stelsel van wetgeving voor de ontwikkeling en het beheer van de leefomgeving (omgevingsrecht) beoogt, door tientallen op dit moment vigerende wetten en honderden regels te bundelen in één nieuwe wet. De wet betekent een aanzienlijke inhoudelijke reductie van regels op het terrein van water, lucht, bodem, natuur, infrastructuur, gebouwen en cultureel erfgoed.

Wanneer de RES 2.0 wordt vastgelegd in een programma geldt een plan-m.e.r.-plicht zodra het programma 'kaderstellend' is voor m.e.r.-plichtige besluiten (zie paragraaf 1.3). Het begrip 'kaderstellend' moet ruim worden uitgelegd. Een programma is al kaderstellend als het 'de toon zet voor' vervolgbesluitvorming. Voor een RES is het hierbij van belang of het document (indicatieve) criteria of voorstellen bevat voor ruimtelijke keuzes, omvang of wijze van uitvoering van energieprojecten. In dit geval worden er zoekgebieden vastgelegd in de RES 2.0, waarmee de RES 2.0 een kaderstellend plan is.

## 2.3 Provinciaal

**Omgevingsvisie Gaaf Gelderland**

Op 19 december 2018 hebben de Provinciale Staten van Gelderland de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland vastgesteld. De provincie Gelderland wil in 2050 volledig klimaatneutraal zijn. In 2030 wil de provincie een broeikasgasreductie van 55 % in Gelderland. Dit bereikt de provincie door grootschalige besparing en

opwekking uit verschillende duurzame bronnen van energie, zoals wind, zon, waterkracht, biomassa en bodemenergie. De provincie stimuleert innovatie en het uitrollen van bewezen technieken. De provincie streeft naar een versnelde energietransitie, gericht op forse vergroting van het aandeel duurzame energie en passend bij de Gelderse kwaliteiten. Voor het opwekken, opslaan en transporteren van duurzame energie is ruimte nodig; veel ruimte. Windturbines, zonnevelden, warmtecentrales, (mest-)vergisters,

[1] Zie: https://www.denationaleomgevingsvisie.nl/.

waterkrachtcentrales moeten een plek krijgen in het Gelderse landschap, wil de provincie haar ambitie halen. Dit raakt de leefomgeving van alle Gelderlanders en kan conflicteren met andere Gelderse kwaliteiten – zoals de natuur, het rivierenlandschap met de uiterwaarden en het erfgoed.

Afbeelding 2.1 Visieschets voor het gesprek over energietransitie (bron: omgevingsvisie Gaaf Gelderland)




*Beleidslijn windenergie*

Als bijlage bij de Omgevingsvisie is de beleidslijn windenergie opgenomen. Deze is vastgesteld door de Gedeputeerde Staten van Gelderland op 26 februari 2019. Deze beleidslijn verduidelijkt de bedoeling van de provincie met de Visieschets (afbeelding 2.1) voor het gesprek over Energietransitie. De beleidslijn beschrijft hoe en waar de provincie windturbines gerealiseerd wil zien. Dit beleid verwoordt de hiervoor geldende provinciale benadering.

### Omgevingsverordening

De Omgevingsverordening Gelderland (geconsolideerd op 1 februari 2022) beschrijft de regels behorende bij de Omgevingsvisie. Er wordt op hoofdlijnen onderscheid gemaakt tussen de opwek van grootschalige windenergie en zonne-energie.

*Windenergie*

In paragraaf 2.7.1 zijn de 'Instructieregels windturbines' opgenomen. Artikel 2.62 stelt dat een bestemmingsplan dat de oprichting van een windturbine of windturbinepark mogelijk maakt, aandacht besteedt aan:

1 de ruimtelijke kenmerken van het landschap;
2 de maat, schaal en inrichting in het landschap;
3 de visuele interferentie met een nabijgelegen windturbine of windturbines;

4 de cultuurhistorische achtergrond en waarden van het landschap;
5 de beleving van de windturbine of het windturbinepark in het landschap.

Daarnaast stelt artikel 2.63 dat windturbines niet geplaatst mogen worden in rustgebieden voor winterganzen, de weidevogelgebieden en delen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Met betrekking tot windturbines in Gelders natuurnetwerk (GNN) volgt uit artikel 2.39 dat dit alleen is toegestaan als er geen nadelige gevolgen zijn voor de kernkwaliteiten, oppervlakte of samenhang van het GNN. Nieuwe activiteiten binnen Groene ontwikkelingszones (GO) (artikel 2.52) zijn alleen toegestaan als de kernkwaliteiten of ontwikkelingsdoelen, genoemd in de bijlage 'Kernkwaliteiten Gelders natuurnetwerk en Groene ontwikkelingszone', per saldo en naar rato van de ingreep worden versterkt en de samenhang niet verloren gaat.

In artikel 1a.3 zijn bepalingen opgenomen met betrekking tot afwijkruimte van de instructieregels. Voor weidevogelgebieden geldt op basis van artikel 2.51a dat een nieuw bestemmingsplan in ieder geval windturbines niet toe staat. Hier kan middels de bepalingen in artikel 1a.2 niet van worden afgeweken.

De bepalingen in artikel 1a.3 ten aanzien van afwijkruimte van de instructieregels voor windturbines in rustgebieden voor winterganzen, delen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, GO en GNN zijn de volgende:
a er is sprake van een groot openbaar belang;
b er zijn geen reële alternatieve locaties
beschikbaar;
c er worden tijdig effectieve compenserende maatregelen getroffen met het oog op de betrokken provinciale belangen.

Als groot openbaar belang wordt onder andere de duurzame opwekking van energie beschouwd, voor zover dit een significante bijdrage levert aan de regionale, provinciale of landelijke energiedoelstelling. Wel geldt dat er compensatie plaats dient te vinden van hetgeen bepaald is in afdeling 2.6 (natuur en landschap) van de Omgevingsverordening. De overblijvende effecten dienen gelijkwaardig te worden gecompenseerd in overeenstemming met paragraaf 2.6.2. Voor de instructieregels ter bescherming van het GNN (onder andere artikel 2.39) geldt dat alleen afgeweken kan worden als er geen reële alternatieven zijn. Dit wijkt af van de bepaling met betrekking tot alternatieve locaties, waarbij gekeken dient te worden naar alternatieve locaties.

Artikel 2.42 biedt de volgende afwijkingsruimte specifiek voor windturbines:
1 voor een locatie binnen het gebied dat is aangeduid als Gelders natuurnetwerk, zijn windturbines onder voorwaarden mogelijk als de compensatie voor windturbines en omliggende verharding bestaat uit maatregelen waarbij:
   a de nadelige gevolgen voor de kernkwaliteiten, oppervlakte of samenhang van het Gelders natuurnetwerk zoveel mogelijk worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd in overeenstemming met bijlage 'Gelijkwaardige natuurbeheertypen';
   b de oppervlakte aan natuur die verloren gaat voor 200 % wordt gecompenseerd;
2 de initiatiefnemer legt de wijze van compensatie van de kernkwaliteiten en de wijze waarop aandacht aan voorkomende soorten wordt besteed vast in een natuurversterkingsplan dat onderdeel uitmaakt van het bestemmingsplan.

*Zonnevelden*
Voor zonnevelden zijn de hierboven genoemde voorwaarden eveneens van toepassing (met uitzondering van artikel 2.42 en 2.62). In aanvulling hierop zijn in paragraaf 2.7.4 de 'Instructieregels zonnevelden in het buitengebied' opgenomen. Artikel 2.65a (gebieden of locaties voor zonnevelden) stelt het volgende:
- als een bestemmingsplan zonnevelden in het buitengebied mogelijk maakt, wordt met het oog op het belang van zorgvuldig ruimtegebruik rekening gehouden met: a de bijdrage van zonne-energie aan de lokale energiebehoefte;
   b de mogelijkheden om binnen het stedelijk gebied en op daken van gebouwen in die behoefte te voorzien;
   c de gevolgen voor de ruimtelijke kwaliteit van gebieden of locaties waar zonnevelden mogelijk zijn en de wijze waarop deze kwaliteit behouden of blijvend versterkt kan worden;

d de samenhang met het omringende landschap; e de consequenties voor het elektriciteitsnet; en
f het huidige grondgebruik;

- het bestemmingsplan verzekert een gebruikstermijn van maximaal 30 jaar en dat na beëindiging van het gebruik het zonneveld wordt verwijderd;
- het bestemmingsplan bepaalt in welke mate de bij aanleg en gebruik van een zonneveld gerealiseerde versterking van de ruimtelijke kwaliteit na verwijdering van het zonneveld in stand wordt gehouden.

Hierbij dient rekening gehouden te worden met in ieder geval de bepalingen uit artikel 2.39 en 2.51a. Geconcludeerd kan worden dat er mogelijkheden zijn voor de ontwikkeling van windturbines en zonnevelden binnen enkele aangewezen natuurgebieden en landschappen (niet van toepassing voor weidevogelgebieden). Hiervoor dient voldaan te worden aan de voorwaarden zoals gesteld in artikel 1a.3.

**Gelders Klimaatplan 2021 - 2030**

Het Gelders Klimaatplan 2021 - 2030[1] staat voor een broeikasgasreductie van 55 % ten opzichte van 1990 in 2030. In Gelderland werken 6 regio's aan een RES. Doorgerekend naar rato van potentie lijkt een Gelderse bijdrage van 3,4 TWh aan de landelijke doelstelling realistisch, zoals blijkt uit het Gelders Klimaatplan. Een optelling van de biedingen uit de 6 RES'en leidt tot 6,5 TWh. In RES 2.0 en verder zal de realiteitswaarde van de biedingen blijken, omdat de plannen dan concreter worden uitgewerkt. Als in de praktijk blijkt dat niet alle locaties daadwerkelijk ontwikkeld kunnen worden, verwacht de provincie dat alternatieven nodig zijn. Dit kan door op zoek te gaan naar nieuwe locaties, ofwel door te zoeken naar extra $CO_2$-reductie binnen andere domeinen om de doelen voor 2030 te halen.

## 2.4 Regionaal beleid

**Regionale Energiestrategie (RES 1.0) Regio Arnhem-Nijmegen**

De RES 1.0 voor de GMR Arnhem-Nijmegen is in 2021 vastgesteld door de bevoegde gezagen. In de RES 1.0 heeft de regio samen met maatschappelijke organisaties, bedrijven en inwoners de mogelijkheden onderzocht voor het opwekken van duurzame elektriciteit op land en het gebruik van warmtebronnen. De RES 1.0 gaat over de opwekking van duurzame elektriciteit via windturbines, zonnevelden en zon op grote daken (>15 kWP), de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de benodigde opslag en energie infrastructuur. Voor de keuzes die gemaakt zijn in de RES is een afwegingskader opgesteld (afbeelding 2.2). De criteria binnen dit afwegingskader zijn de ruimtelijke kwaliteit in relatie tot de opgave, het maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak, de energieopbrengst en kostenefficiëntie (systeemefficiëntie) van de maatregelen. Er is ook gekeken naar kansen om de energieopgave te combineren met andere geplande of gewenste ingrepen in het landschap, de zogenaamde integraliteit (koppelkansen). Tot slot is de kansrijkheid van grootschalige opwekking van zon- en windenergie getoetst aan belemmerend beleid rond bijvoorbeeld natuur, defensie, veiligheid, landschap en cultuurhistorie.

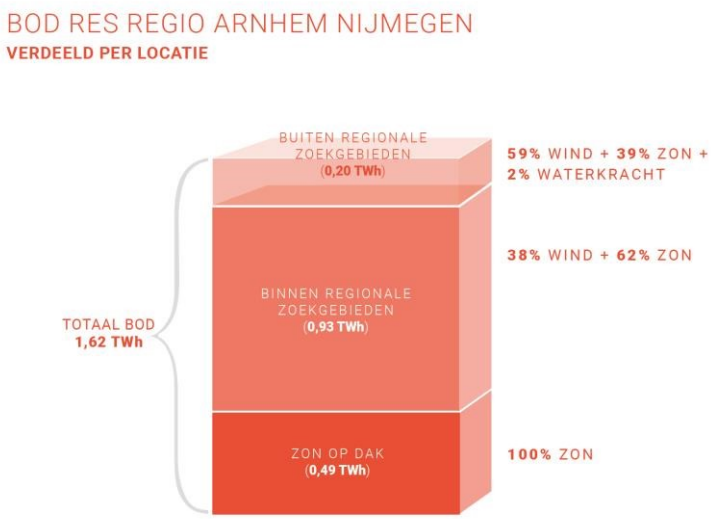
Afbeelding 2.2 Afwegingskader RES 1.0

[1] Geraadpleegd via website provincie Gelderland 'Een klimaatneutraal Gelderland'.



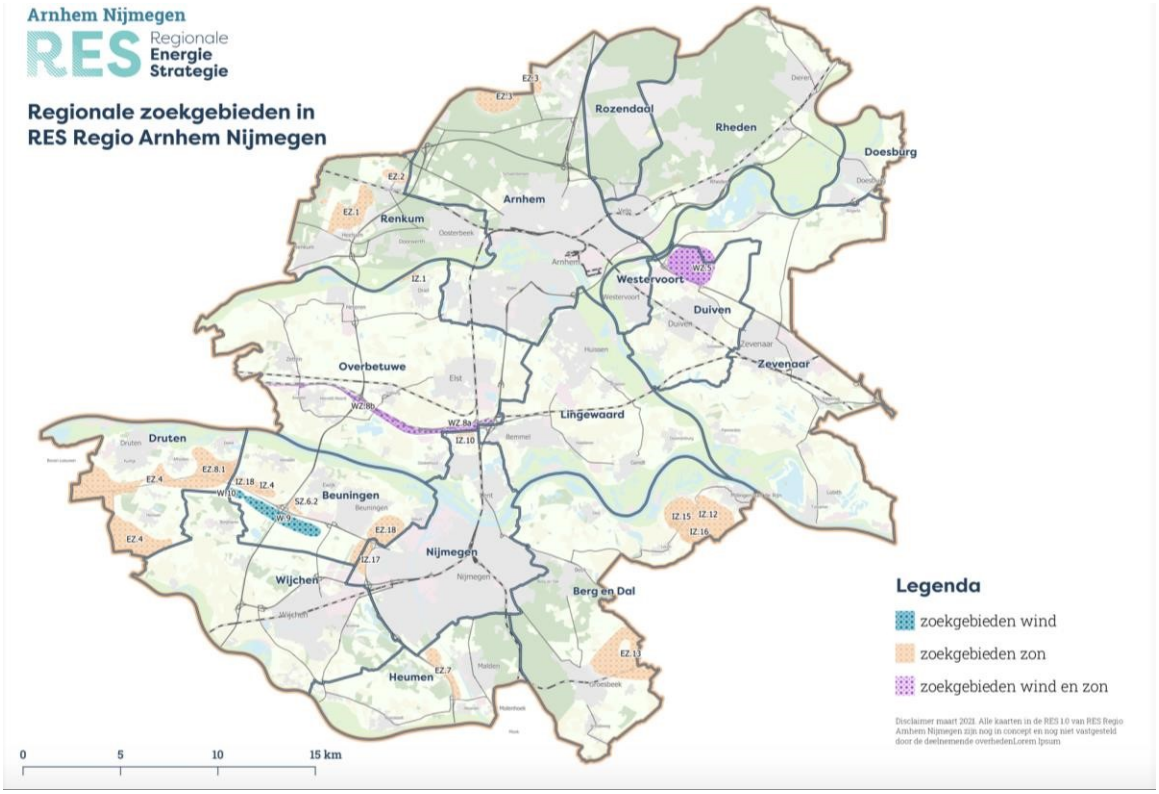

De regio draagt met 1,62 TWh bij aan de landelijke ambitie van 35 TWh opwekking via onder andere zonnevelden, grootschalig zon op dak en windturbines. De basis is de inzet op de mogelijkheden van zonnepanelen op grote daken. Daar is 0,49 TWh aan opgesteld vermogen voorzien. Binnen de regionale zoekgebieden gaat het om 0,92 TWh aan vermogen door zonnevelden en windturbines en buiten regionale zoekgebieden nog eens 0,20 TWh (afbeelding 2.3).

Afbeelding 2.3 Bod RES 1.0 verdeeld per locatie

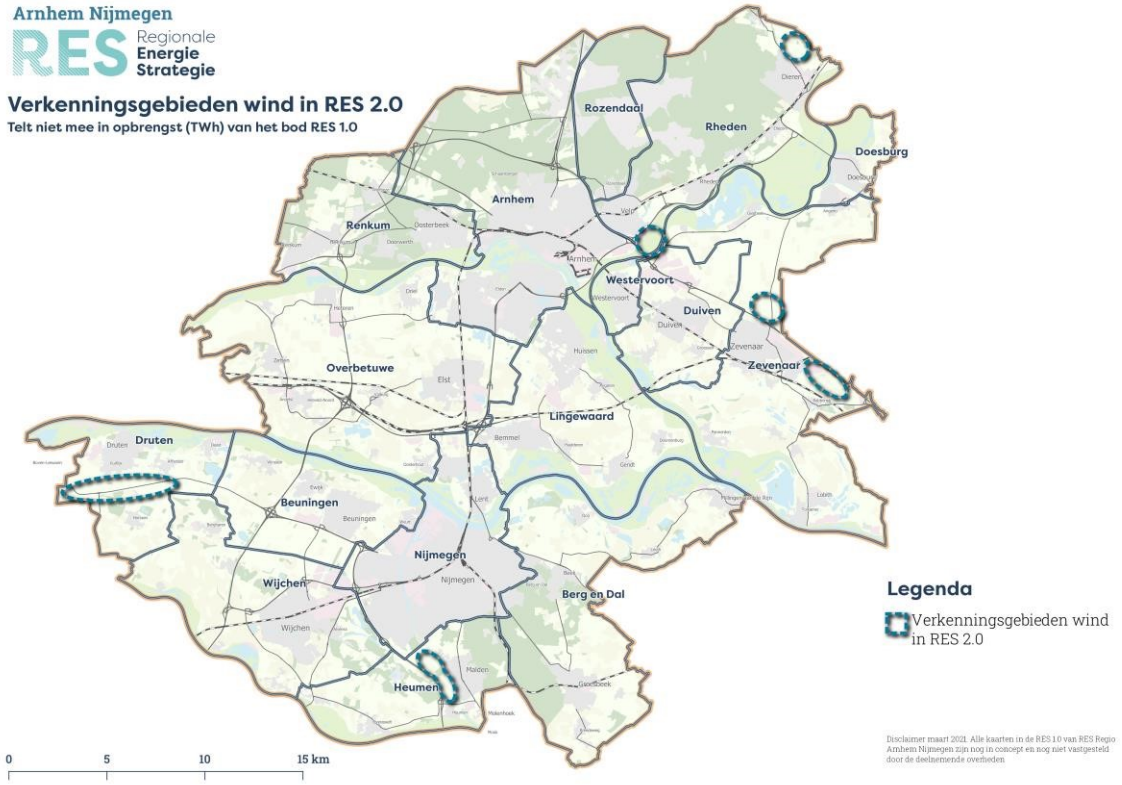



Op het niveau van de RES 1.0 is ook gekeken naar de gebieden in de regio waar de ontwikkeling van grote warmtenetten kansrijk is. Rond deze bovenlokale (of soms zelfs bovenregionale) warmtebronnen zal de komende jaren een structureel gesprek plaatsvinden met alle betrokken partijen, om af te stemmen op welke wijze deze bronnen zo efficiënt mogelijk kunnen worden ingezet om de warmtetransitie te doen slagen. Uiteindelijk is de RES 1.0 vastgesteld met daarin de zoekgebieden voor de realisatie van windturbines en zonnevelden (afbeelding 2.4). Daarnaast zijn er nog enkele aanvullende verkenningsgebieden voor windturbines vastgelegd, om zo meer mogelijkheden voor windenergie in beeld te brengen (afbeelding 2.5). Deze gebieden tellen niet mee in het bod van 1,62 TWh van de RES 1.0, maar wil de regio in het RES 2.0 proces nader onderzoeken.

Afbeelding 2.4 Bod RES 1.0 regionale zoekgebieden




Afbeelding 2.5 Verkenningsgebieden wind in RES 2.0



## 2.5 Gemeentelijk beleid

**Omgevingsvisies**

De Omgevingsvisies van de gemeenten in de regio zijn kaderstellend voor de ontwikkelingen binnen de regio. De Omgevingsvisie is 1 van de instrumenten uit de Omgevingswet. Deze nieuwe wet gaat in op 1 januari 2023. Er is daarom alleen gekeken naar de omgevingsvisies binnen de gemeenten en niet naar bijvoorbeeld (veelal verouderde) structuurvisies. Tabel 2.1 toont een beknopt overzicht van de Omgevingsvisies binnen de regio Arnhem-Nijmegen. Elke gemeente moest voor eind 2021 ook een Transitievisie Warmte hebben vastgesteld. Gemeenten maken het tijdspad inzichtelijk: wanneer kunnen welke wijken of buurten van het aardgas worden afgekoppeld?

Tabel 2.1 Overzicht van de omgevingsvisies van de gemeenten binnen de GMR

| Gemeente | Omgevingsvisie | Beschrijving | Voortgang |
|---|---|---|---|
| Arnhem | Omgevingsvisie Arnhem 2040 | de Omgevingsvisie gaat over de toekomst van de leefomgeving van Arnhem. Het geeft een beeld van Arnhem in 2040 als een groene, vitale stad met ruimte voor meer inwoners en bedrijvigheid. In de Omgevingsvisie zijn de opweklocaties voor wind en zon en het zoekgebied zon uit de RES 1.0 opgenomen | opstellen Omgevingseffect Rapport (OER) voor concept |
| Berg en Dal | Omgevingsvisie Berg en Dal | de gemeente Berg en Dal is op dit moment een koersdocument aan het opstellen om oplossingen voor de vraagstukken te zoeken en de visie op hoofdlijnen te bepalen. Het huidige beleid is opgenomen in het Actieplan Duurzaamheid | voorbereiding |
| Beuningen | Omgevingsvisie Beuningen 2040 | de Omgevingsvisie richt zich op 5 ambities, waaronder een energieneutraal en klimaatbestendig Beuningen. De gemeente faciliteert de energietransitie: verduurzaming van de energiebronnen en bijbehorende infrastructuur (duurzame opwekking van energie: windenergie, zonne-energie et cetera) | vastgesteld in december 2021 |
| Doesburg | nader te bepalen | nader te bepalen | nader te bepalen |
| Druten | Omgevingsvisie Druten 2035 | in de omgevingsvisie legt de gemeente vast hoe de gemeente ook in 2035 een fijne plek is om te wonen, werken, leven en genieten | voorbereiding opstellen concept |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Duiven | Omgevingsvisie Duiven | in de Omgevingsvisie benoemt de gemeente dat het in 2050 energieneutraal wil zijn. De realisatie van grootschalige opwek van hernieuwbare energie (zon en wind) is hiervoor nodig.<br>Het uitgangspunt is dat de gemeente Duiven een bijdrage levert aan de versnelling van de energietransitie, passend bij de maat en ruimtelijke kwaliteiten van de gemeente. In de Omgevingsvisie zijn expliciet de zoekgebieden wind en zon aangewezen die in de gemeente Duiven vallen binnen het zoekgebied WZ5 van de RES 1.0 regio Arnhem Nijmegen | vastgesteld in februari 2022 |

| **Gemeente** | **Omgevingsvisie** | **Beschrijving** | **Voortgang** |
|---|---|---|---|
| Heumen | Omgevingsvisie Heumen | de Omgevingsvisie verwoordt de doelstellingen en ambities van de gemeente Heumen ten aanzien van de fysieke leefomgeving voor de komende 10 jaar | opstellen koersdocument |
| Lingewaard | Omgevingsvisie Lingewaard | de gemeente werkt aan het opstellen van een concept Omgevingsvisie. Hierin staat onder andere benoemd dat de gemeente een positieve houding heeft ten opzichte van initiatieven voor windmolens. De A15-zone is een kans voor de ontwikkeling van duurzame opwek van energie | opstellen concept Omgevingsvisie |
| Nijmegen | Omgevingsvisie 2020 - 2040 | in de Omgevingsvisie staan uitgangspunten voor het gebruik van de ruimte in Nijmegen. Het doel is om uiterlijk in 2045 energieneutraal en aardgasvrij te zijn. In de Omgevingsvisie is een kaart opgenomen waarbij gebieden voor potentiële windturbines en zonnevelden zijn aangewezen | vastgesteld in oktober 2020 |
| Overbetuwe | Omgevingsvisie Overbetuwe 2040 | de omgevingsvisie is een integrale en toekomstbestendige koers voor de leefomgeving in Overbetuwe. Er wordt benoemd dat de gemeente inzet op clustering van grootschalige opwek in de zone rondom de A15 en de Betuweroute en dat hier ruim 500 TJ aan duurzame stroom gaat worden opgewekt | vastgesteld in oktober 2019 |
| Rheden | Omgevingsvisie Rheden | de Omgevingsvisie Rheden wordt op dit moment opgesteld. Naar verwachting wordt deze vastgesteld medio 2023 | voorbereiding |
| Renkum | Omgevingsvisie Renkum 2040 | in de Omgevingsvisie Renkum 2040 is de RES 1.0 verwerkt. De gemeente zet in op zon op dak en zonnevelden.<br>Windenergie is hierbij tot 2030 niet in beeld | vastgesteld in januari 2022 |
| Rozendaal | Omgevingsvisie Rozendaal | inhoud nog niet bekend | voorbereiding |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Westervoort | Omgevingsvisie Westervoort | Westervoort wil in de toekomst een duurzaam thuis, een gezonde, sociale en veilige omgeving, een vitale economie en een goede bereikbaarheid voor haar inwoners realiseren. De gemeente wil bijdragen aan de RES. De gemeente Westervoort werkt mee aan alle RESopgaven. Noch in de RES 1.0, noch in de Omgevingsvisie Westervoort zijn er mogelijkheden opgenomen voor zoekgebieden voor de grootschalige opwek van wind- en zonne-energie | vastgesteld in september 2021 |
| Wijchen | Omgevingsvisie Druten | de gemeente zit in de voorbereidende fase voor de Omgevingsvisie. De centrale hierbij zal zijn: hoe zet de gemeente Wijchen eruit in 2035? | voorbereiding |
| Zevenaar | Omgevingsvisie Zevenaar | de omgevingsvisie voor Zevenaar is de strategische, integrale lange termijnvisie (2040) voor de fysieke leefomgeving. De Omgevingsvisie zit in de voorbereidende fase | voorbereiding |

## 2.6 Wetgeving en beleid voor wind- en zonne-energie

Bovenstaande paragrafen beschrijven op hoofdlijnen de wettelijke kaders en beleidskaders die van toepassing zijn voor de ontwikkeling. Daarnaast is ook milieuwetgeving van toepassing op de voorgenomen ontwikkelingen. Bij het planMER wordt per milieuthema de relevante wetgeving en beleid beschreven en toegelicht. Zodra er duidelijkheid is over nieuwe nationale en provinciale kaders, bijvoorbeeld het Activiteitenbesluit en de provinciale Omgevingsverordening, worden die, indien redelijkerwijs mogelijk, meegenomen in het planMER.

# 3

# ONDERZOEKSAANPAK

In dit hoofdstuk lichten wij de toegepaste onderzoeksaanpak toe.

## 3.1 Doel en diepgang van het planMER

Het planMER heeft tot doel om de besluitvorming voor de RES 2.0 te ondersteunen. Het planMER draagt hieraan bij door mogelijkheden en risico's voor de uitvoerbaarheid vanuit milieuperspectief inzichtelijk te maken. Daarnaast brengen we met het planMER de effecten in beeld die verschillen tussen locaties en/of tussen de verschillende energie- en warmtetechnieken. Het gaat daarbij om onderscheidende milieueffecten met een effectduur die langer is dan de aanlegfase, zie onderstaand kader.

---

**Tijdelijke effecten in het planMER**

Tijdelijke effecten die na de aanlegfase voorbij zijn (zoals een tijdelijke invloed op het landschap of op ruimtegebruik door aanlegwerkzaamheden), beschouwen we in het planMER niet, tenzij deze een risico vormen voor de uitvoerbaarheid. Tijdelijke effecten zijn over het algemeen niet bepalend voor de keuze van gebieden of een keuze tussen de verschillende energie- en warmtetechnieken. Effecten die weliswaar optreden tijdens de aanlegfase, maar een langere doorwerking hebben (zoals stikstofdepositie), worden eveneens niet beschouwd in het planMER. Dit kan, evenals overige tijdelijke effecten, worden beschouwd in een projectMER voor concrete projecten. In het planMER wordt nader toegelicht welke effecten niet worden beschouwd en waarom.

---

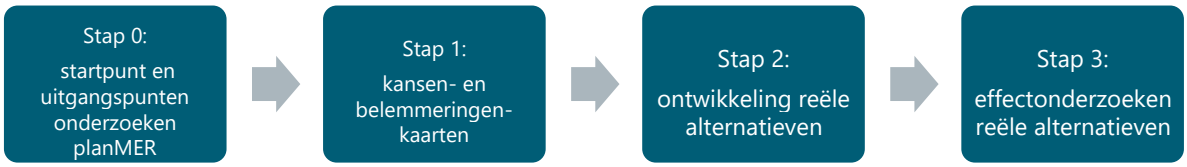
De diepgang van de effectanalyses in het planMER heeft een detailniveau dat aansluit bij het detailniveau van de keuzes die voorliggen in de RES 2.0. Het gaat daarbij om de keuze voor zoekgebieden, de keuze voor een techniek en de mate waarin een mix tussen de technieken wordt ingezet. Op dit moment is het enkel mogelijk om generieke analyses uit te voeren die vanuit milieuaspecten mede richting geven aan de keuze voor zoekgebieden en/of technieken.

## 3.2 Vier stappen

Het plan-m.e.r.-proces doorloopt verschillende stappen. De RES 1.0 is het startpunt voor het planMER en geeft richting aan de scope van de onderzoeken. Zo heeft de RES 1.0 de doelstelling voor energieopwek en de kansrijke energie- en warmtetechnieken vastgelegd, zie paragraaf 2.4. In het planMER onderzoeken we in hoeverre deze technieken ook vanuit milieuperspectief geschikt zijn.

Op hoofdlijnen bestaat het m.e.r.-proces voor RES Arnhem-Nijmegen uit de volgende stappen (zie afbeelding 3.1).

Afbeelding 3.1 Stappenplan plan-m.e.r.-proces




Stappen 0, 1 en 2 leiden tot de reële alternatieven en zijn beschreven in deze NRD. Stap 3 behoort tot het planMER.

## 3.3 Stap 0: startpunt en uitgangspunten onderzoeken planMER

**Doel, proces en resultaat**

Het doel van stap 0 is om het voornemen en de uitgangspunten voor de onderzoeken vast te stellen als basis van het planMER. Hierbij staat de volgende vraag centraal: welke doelen en technieken gaan wij in het planMER onderzoeken en worden vervolgens in de RES overwogen? In stap 0 wordt de doelstelling voor duurzame opwekking van elektriciteit bepaald. Het bod van de RES 1.0 wordt geanalyseerd vanuit de huidige situatie, zodat het planMER uitgaat van de meest recente informatie (peildatum: 1 januari 2022). Er zijn namelijk al plannen ontwikkeld of in ontwikkeling, die bijdragen aan het bestaande bod. Daarnaast beschrijven we de onderdelen van de RES (energietechnieken en warmtetechnieken) die in het planMER worden beoordeeld vanuit milieuoogpunt. Hierbij worden de kenmerken van de windturbines (onder andere ashoogte, vermogen), zon op land (onder andere oriëntatie en omvang in hectares), warmtebronnen en warmte-infrastructuur bepaald. De technieken die de regio heeft vastgesteld in RES 1.0 zijn leidend.

## 3.4 Stap 1: kansen- en belemmeringenkaarten

**Doel, proces en resultaat**

Het doel van de eerste stap is om binnen de regio gebieden uit te sluiten waar de opwek van wind- en/of zonne-energie en/of duurzame warmteproductie vanuit (milieu-)wetgeving niet is toegestaan. Om de milieueffecten van de energie- en warmtetechnieken en bijbehorende infrastructuur te kunnen onderzoeken en beoordelen, worden eerst de referentiesituatie, de wettelijke en regelgevende kaders en beleidskaders in beeld gebracht. Deze wettelijke- en regelgevende kaders en beleidskaders geven een beeld van de (on)mogelijkheden voor de ontwikkeling van duurzame energie in de regio en worden vertaald in kansen- en belemmeringenkaarten. Voor warmte stellen we geen specifieke kansen- en belemmeringenkaarten op (zie hoofdstuk 6 voor een nadere toelichting).

In deze stap worden alle harde belemmeringen[1] (ook wel uitsluitende criteria genoemd) in een GIS-database opgenomen. Resultaat hiervan zijn kaarten voor windturbines en zonnevelden, waarop de uit te sluiten gebieden zijn weergegeven. Deze kaart geeft daarmee een beeld van de maximale zoekruimte binnen de RES-regio en vormt de basis voor stap 2.

De harde belemmeringen uit RES 1.0 vormen de basis voor deze stap, zie afbeelding 3.2. Vervolgens worden deze harde restricties gevalideerd en waar nodig geactualiseerd of aangevuld. Daarmee geeft deze stap invulling aan het advies van de Commissie m.e.r.[2] (zie toelichtend kader).

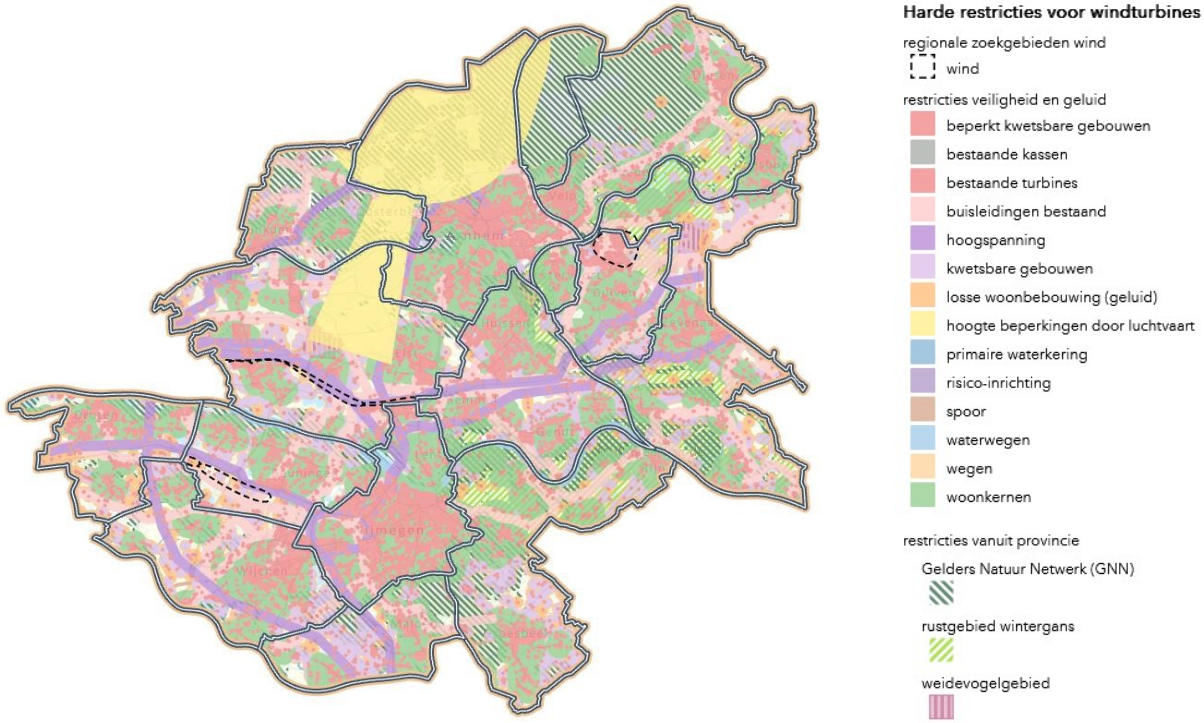
[1] Een harde belemmering is een fysieke belemmering of een belemmering met een no go aanduiding vanuit wet- en regelgeving.

[2] Advies Commissie m.e.r.: https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p35/p3589/3589_advies_milieu-informatie.pdf.

**Navolgbaarheid zoekgebieden RES 1.0 - Advies Commissie m.e.r. op RES 1.0**

'Het is op basis van de beschikbare informatie voor de Commissie niet duidelijk op basis van welke (milieu)afwegingen de zoekgebieden tot stand zijn gekomen. De RES 1.0 geeft namelijk goede belemmeringenkaarten én een duidelijk eindbeeld/kaart, maar het is onvoldoende navolgbaar hoe dit eindbeeld zijn vorm heeft gekregen'.

Afbeelding 3.2 Harde belemmeringen uit RES 1.0




## Harde belemmeringen

Harde belemmeringen zijn fysieke beperkingen, of beperkingen vanuit wet- en regelgeving, die de ontwikkeling van wind- en/of zonne-energie en bijbehorende infrastructuur op een bepaalde locatie onmogelijk maakt.

Het planMER maakt onderscheid tussen 2 type harde belemmeringen:

1 fysieke objecten: dit zijn bijvoorbeeld gebouwen en infrastructuur (wegen, spoorwegen, buisleidingen, bestaande windturbines). Het is hier fysiek niet mogelijk om een zonneveld, windturbines, warmtebron of energie-infrastructuur te realiseren;
2 beperkingen vanuit wet- en regelgeving: dit legt beperkingen op vanuit onder andere geluid, veiligheid, waterkwaliteit en waterveiligheid. Deze beperkingen worden hieronder nader toegelicht.

*Beperkingen vanuit wet- en regelgeving*

Wettelijke beperkingen gelden onder andere voor:

1 **geluid:** in het Activiteitenbesluit is vastgelegd hoeveel geluid een windturbine maximaal mag veroorzaken op de gevel van gevoelige bestemmingen zoals een woning of ziekenhuis;
2 **slagschaduw:** in het Activiteitenbesluit is de maximale slagschaduwduur op de gevel van gevoelige bestemmingen vastgelegd;
3 **veiligheid:** in het Handboek Risicozonering Windturbines 2020[1] is vastgelegd welke afstanden minimaal moeten worden aangehouden tot kwetsbare objecten zoals woningen, beperkt kwetsbare objecten zoals bedrijven en woningen in het buitengebied, BZRO en inrichtingen;
4 **infrastructuur:** veiligheidsafstanden rijkswegen, hoofdwaterwegen en spoorwegen.

**Status van het Activiteitenbesluit**

De geluid-, slagschaduw- en veiligheidsnormen die gelden voor windparken zijn vastgelegd in het Activiteitenbesluit. Op 30 juni 2021 oordeelde de Raad van State in een uitspraak over het Windpark Delfzijl, dat deze normen vanuit milieuperspectief moeten worden onderbouwd met een planMER. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat laat hiervoor momenteel een planMER opstellen. In paragraaf 5.5 wordt nader toegelicht hoe hier in de m.e.r.-procedure mee omgegaan wordt.

**Zachte belemmeringen (nee, tenzij en ja, mits)**

Naast wettelijke beperkingen vanuit hinder en veiligheid, gelden ook vanuit beleid belemmeringen. Onder zachte belemmeringen vallen richtafstanden, adviesafstanden die voortkomen uit beleid en regelgeving die afwijkingen mogelijk maken. Een voorbeeld van een zachte belemmering is de veiligheidscontour rond snelwegen. De veiligheidscontour is opgenomen in de Handreiking Risicozonering Windturbines, maar in de praktijk zijn er mogelijkheden om hiervan af te wijken.

**Ontwikkelingen in of nabij Natura 2000-gebieden**

Ontwikkelingen in of nabij Natura 2000-gebieden kunnen leiden tot significante effecten op de instandhouding van beschermde soorten en Habitats. Projecten zijn enkel vergunbaar als significante effecten kunnen worden uitgesloten. Als dit op m.e.r.-niveau niet mogelijk is, is een aanvullende toetsing nodig: een Passende Beoordeling (PB). De PB is een nader onderzoek naar mogelijk significante effecten, daarbij worden ook mitigerende maatregelen uitgewerkt (zie ook afbeelding 3.3). Vervolgens wordt getoetst of significante effecten met deze maatregelen zijn uit te sluiten. Als dit nog steeds niet mogelijk is, dient een ADC-toets doorlopen te worden waarin het volgende wordt aangetoond:

1 A: er zijn geen alternatieven beschikbaar;
2 D: er is sprake van een dwingende reden van groot openbaar belang;
3 C: er worden compenserende maatregelen getroffen om de algehele samenhang van Natura 2000 te waarborgen.

Als bovenstaande punten in de ADC-toets niet voldoende kunnen worden aangetoond, is het project vanuit de Wet natuurbescherming niet vergunbaar.

Afbeelding 3.3 Onderzoekstraject bij projecten waarvoor significante effecten op Natura 2000-gebieden niet zijn uit te sluiten




**Mortaliteitsnorm wespendief**

Uit eerdere effectenonderzoeken voor windparken nabij Natura 2000-gebied de Veluwe, bleek de Wespendief de meest beperkende soort (belangrijkste aandachtsoort) voor het plaatsen van windturbines nabij dit natuurgebied[2]. De Veluwe vormt binnen Nederland het kerngebied van de Wespendief en de kwaliteit van het

gebied is bepalend voor de dichtheden van deze soort. Het uitgangspunt bij het plaatsen van windturbines is dat de populatie Wespendieven op de Veluwe (specifiek gezegd: het instandhoudingsdoel voor het Natura 2000-gebied) niet achteruit mag gaan als gevolg van aanvaringen met windturbines. Volgens de Natura 2000-doelstellingen zouden er minimaal 100 broedparen aanwezig moeten zijn. Dat zijn er nu naar schatting 94.

[1] Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020), versie 1.1, 20 mei 2020.

[2] Onderzoek Altenburg & Wymenga: https://www.sovon.nl/sites/default/files/doc/rapportage_windenergie_op_en_rond_veluwe_ps2021-104.pdf.

Het ecologisch onderzoeksbureau Altenburg & Wymenga heeft in 2020 een onderzoek uitgevoerd naar de effecten van windturbines binnen de Veluwe op de instandhoudingsdoelstellingen van aangewezen soorten met als beperkende soort de wespendief. Als wordt uitgegaan van een 1 %-mortaliteitsnorm[1] van 0,26 Wespendiefslachtoffers per jaar, leiden windturbines op de Veluwe in alle scenario's tot een overschrijding van de 1 %-norm. Hieruit blijkt dat binnen een zone van 1 km rond de Veluwe, geen windturbines ontwikkeld kunnen worden (in ieder geval in de periode tot 2030).

Rekening houdend met bestaande initiatieven, is binnen een zone van 1 tot 8 km rondom de Veluwe, ruimte voor de ontwikkeling van 4 tot 11 nieuwe windturbines. Met toepassing van een stilstandsvoorziening neemt de ruimte toe tot maximaal 9 tot 22 windturbines binnen de zone van 1 tot 8 km tot de Veluwe. Daarmee is natuur ook in een zone van 8 km rondom de Veluwe een beperkend criterium. Er wordt op dit moment nog onderzoek gedaan onder welke randvoorwaarden activiteiten wel mogelijk zijn in de zone van 1 tot 8 km. De provincie heeft nog geen formeel besluit genomen over deze zone in haar provinciale verordening. Een formeel besluit wordt wel ruim voor 1 januari 2025 verwacht en dus is in het planMER rekening gehouden met de zones van 1 km (harde belemmering vanwege de 1 %-norm) en 1 tot 8 km (zachte belemmering) rondom de Veluwe.

**Belemmeringen windturbines**

In tabel 3.1 en 3.2 staan de gehanteerde afstanden voor de verschillende aspecten met de bijbehorende status. Voor de kansen en belemmeringenkaarten (zie paragraaf 4.2) is onderscheid gemaakt tussen:

1 fysieke belemmeringen voor fundering (nee);
2 afstanden uit besluiten, regelgeving en wetgeving (nee en nee, tenzij); 3 adviesafstanden uit beleid en handboeken (nee, tenzij en ja, mits).

**Molenaarswoningen**

Bij windparkontwikkelingen zijn veelal omwonenden ook initiatiefnemer en mede-eigenaar van het windpark. Windturbines komen dan dichter bij de woningen te staan, waardoor de geluidnormen worden overschreden. Om dit op te lossen wordt onderscheidt gemaakt naar de status van deze specifieke woningen als een zogenaamde 'molenaarswoning' of een 'woning in de sfeer van de inrichting'. Daarmee gelden de wettelijke normen niet meer en mag de geluidbelasting hoger zijn dan de wettelijke normen. Hiervoor moet er in juridisch opzicht wel sprake zijn van een binding met het windpark, bijvoorbeeld organisatorisch, functioneel of technisch.

Door de zogenaamde molenaarswoningen worden de beschikbare gebieden in met name het buitengebied groter. In deze NRD zijn de molenaarsgebieden nog niet meegenomen, in de planMER-fase zullen we onderzoeken hoe dit op regionale schaal toch meegenomen kan worden in de effectonderzoeken. Gedacht kan worden aan het waarborgen van de veiligheidscontour van ½ rotordiameter voor beperkt kwetsbare

[1] De '1 %-norm voor additionele sterfte' houdt in: voor een soort wordt eerst bepaald wat de gemiddelde jaarlijkse natuurlijke sterfte is in het te beschouwen gebied (dat kan een land zijn, een regio of een Natura 2000-gebied). Vervolgens wordt berekend of, als gevolg van de te beoordelen activiteit (hier: windpark), de extra jaarlijkse sterfte gemiddeld meer dan 1 % bedraagt van de natuurlijke sterfte. Deze 1 %-norm wordt gehanteerd als uitgangspunt om te bepalen of concrete gevallen de te verwachten aantallen aanvaringslachtoffers door windturbines de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied aantasten of een verstorend effect kunnen hebben op de soorten voor de instandhouding waarvoor het gebied is aangewezen.

objecten en vervolgens het ‘negeren’ van de geluidscontouren rond deze objecten. Hierbij moet worden voorkomen dat overlappende geluidscontouren worden genegeerd, omdat het aantal molenaarswoningen in verhouding moet staan tot het aantal windturbines.

Tabel 3.1 Harde belemmeringen wind (nee)

| Nummer | Aspect | Afstand | Status |
|---|---|---|---|
| 1 | kwetsbare objecten | PR10-6 | artikel 3.15a, lid 1, van het Activiteitenbesluit |
| 2 | beperkt kwetsbare objecten (PR10-5) | ½ rotordiameter | artikel 3.15a, lid 2, van het Activiteitenbesluit |
| 3 | rijkswegen en provinciale wegen | object + 15 m | fysieke belemmering voor fundering |
| 4 | hoofdwaterwegen | ½ rotordiameter | Waterwet |
| 5 | spoorwegen | object + 15 m | fysieke belemmering voor fundering |
| 6 | bovengrondse hoogspanningslijn | ½ rotordiameter | fysieke belemmering voor windturbinebladen |
| 7 | ondergrondse hoogspanningslijn | object + 15 m | fysieke belemmering voor fundering |
| 8 | buisleidingen | object + 15 m | fysieke belemmering voor fundering |
| 9 | Rijksmonumenten | begrenzing object op kaart | erfgoedwet |
| 10 | geluidsgevoelige objecten | geluidscontour op basis van 47 dB met mitigerende maatregelen[1] | wet geluidhinder |
| 11 | weidevogelgebieden | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland, Artikel 2.51a, en artikel 1a.2 |
| 12 | wespendief | Veluwe + 1 km | zorgplicht vanuit Wro |

Tabel 3.2 Zachte belemmeringen wind (nee, tenzij en ja, mits)

| Nummer | Aspect | Afstand | Status |
|---|---|---|---|

[1] In paragraaf 5.5 staat beschreven hoe in het planMER omgegaan wordt met de uitspraak van Raad van State ten aanzien van het Activiteitenbesluit.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | rijkswegen | ½ rotordiameter | vergunning op basis van Wet beheer Rijkswaterstaatwerken (Wbr) (nee, tenzij) |
| 2 | spoorwegen | ½ rotordiameter + 7,85 m | spoorwegenwet (nee, tenzij) |
| 3 | molenbiotopen | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| 4 | waterkeringen | begrenzing object op kaart | Waterwet (nee, tenzij) |
| 5 | buisleidingen | PR 10-6 contour | advies door leidingbeheerder (Gasunie, vanuit handboek) (ja, mits) |
| 6 | BRZO en inrichtingen | PR10-6 | Activiteitenbesluit (ja, mits) |
| 7 | stiltegebieden | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| 8 | ganzenrustgebied | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| 9 | Gelders Natuurnetwerk | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| 10 | Natura 2000 | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| 11 | grondwaterbeschermingsgebied | begrenzing op kaart | afdeling 3.2 Omgevingsverordening Gelderland (Nee, tenzij) |

| Nummer | Aspect | Afstand | Status |
|---|---|---|---|
| 12 | waterwingebieden | begrenzing op kaart | afdeling 3.2 Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| 13 | waardevol open gebied | begrenzing op kaart | artikel 2.55 Omgevingsverordening Gelderland (ja, mits) |
| 14 | Nationaal Landschap | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (ja, mits) |
| 15 | Nieuwe Hollandse Waterlinie | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (ja, mits) |
| 16 | Romeinse Limes | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening- Gelderland (ja, mits) |
| 17 | Wespendief | 1 - 8 km rond Veluwe | 1 %- mortaliteitsnorm (ja, mits) |
| 18 | groene ontwikkelingszones | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening- Gelderland (ja, mits) |

### Belemmeringen zonnevelden

In tabel 3.3 en 3.4 staan de gehanteerde afstanden voor de verschillende aspecten met de bijbehorende status. Voor de kansen en belemmeringenkaarten is onderscheid gemaakt tussen:

1 fysieke belemmeringen (nee);
2 afstanden uit besluiten en wetgeving (nee en nee, tenzij);

3 adviesafstanden uit beleid en handboeken (nee, tenzij en ja, mits).

Tabel 3.3 Harde belemmeringen zon (nee)

| Nr. | Aspect | Afstand | Status |
|---|---|---|---|
| 1 | panden | begrenzing op kaart | fysieke belemmering |
| 2 | hoogspanning | begrenzing op kaart | fysieke belemmering |
| 3 | rijkswegen | 13 m | fysieke belemmering |
| 4 | provinciale wegen | begrenzing op kaart | fysieke belemmering |
| 5 | rijksmonumenten | begrenzing op kaart | Erfgoedwet |
| 6 | spoorlijn | 5 m | fysieke belemmering |
| 7 | woningen | 40 m | kwetsbaar object |
| 8 | buisleidingen | 5 m | fysieke belemmering |
| 9 | hoofdvaarwegen | begrenzing op kaart | fysieke belemmering |
| 10 | weidevogelgebied | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland |

Tabel 3.4 Zachte belemmeringen zon (nee, tenzij, of ja, mits)

| Nr. | Aspect | Afstand | Status |
|---|---|---|---|
| 1 | waterwingebied | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| 2 | groene ontwikkelingszones | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (ja, mits) |
| 3 | stiltegebied | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| 4 | molenbiotopen | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| **Nr.** | **Aspect** | **Afstand** | **Status** |
| 5 | historische buitenplaatsen | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |
| 6 | Romeinse Limes | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (ja, mits) |
| 7 | Nieuwe Hollandse Waterlinie | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (ja, mits) |
| 8 | waardevol open gebied | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (ja, mits) |
| 9 | Nationale landschappen | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (ja, mits) |
| 10 | Gelders natuurnetwerk | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | Natura 2000 | begrenzing op kaart | Wet natuurbescherming |
| 12 | ganzenrustgebieden | begrenzing op kaart | Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij) |

## 3.5 Stap 2: ontwikkeling reële alternatieven

**Doel, proces en resultaat**

Stap 2 bestaat uit het ontwikkelen van reële alternatieven. Met alternatieven laten wij zien op welke verschillende manieren de opgave voor grootschalige opwek kan worden ingevuld en brengen we de milieueffecten in beeld. Op deze manier onderzoeken we of er alternatieven zijn die mogelijk minder nadelige gevolgen voor het milieu hebben. Stap 2 heeft tot doel om positief en negatief sturende criteria te definiëren en op basis daarvan de reële alternatieven te ontwikkelen. In het planMER onderzoeken en beoordelen we de milieueffecten van deze reële alternatieven. Hierbij geldt dat alleen voor de energietechnieken (wind- en zonne-energie) alternatieven worden ontwikkeld. Voor warmtebronnen geldt vanwege de lokale milieueffecten een meer generieke beoordeling (zie hoofdstuk 6).

**Sturende criteria**

Op basis van de effectanalyses die in stap 2 zijn uitgevoerd en het participatieproces, worden sturende criteria in beeld gebracht. Dit zijn criteria die voorkeuren aangeven (positief sturende criteria) of gebieden juist minder wenselijk maken (negatief sturende criteria). De sturende criteria volgen uit de RES 1.0, het participatieproces met bestuurders, ambtenaren en regionale stakeholders, maar ook uit een quickscan natuur die in het kader van deze NRD is uitgevoerd.

**Ontwikkeling van reële alternatieven**

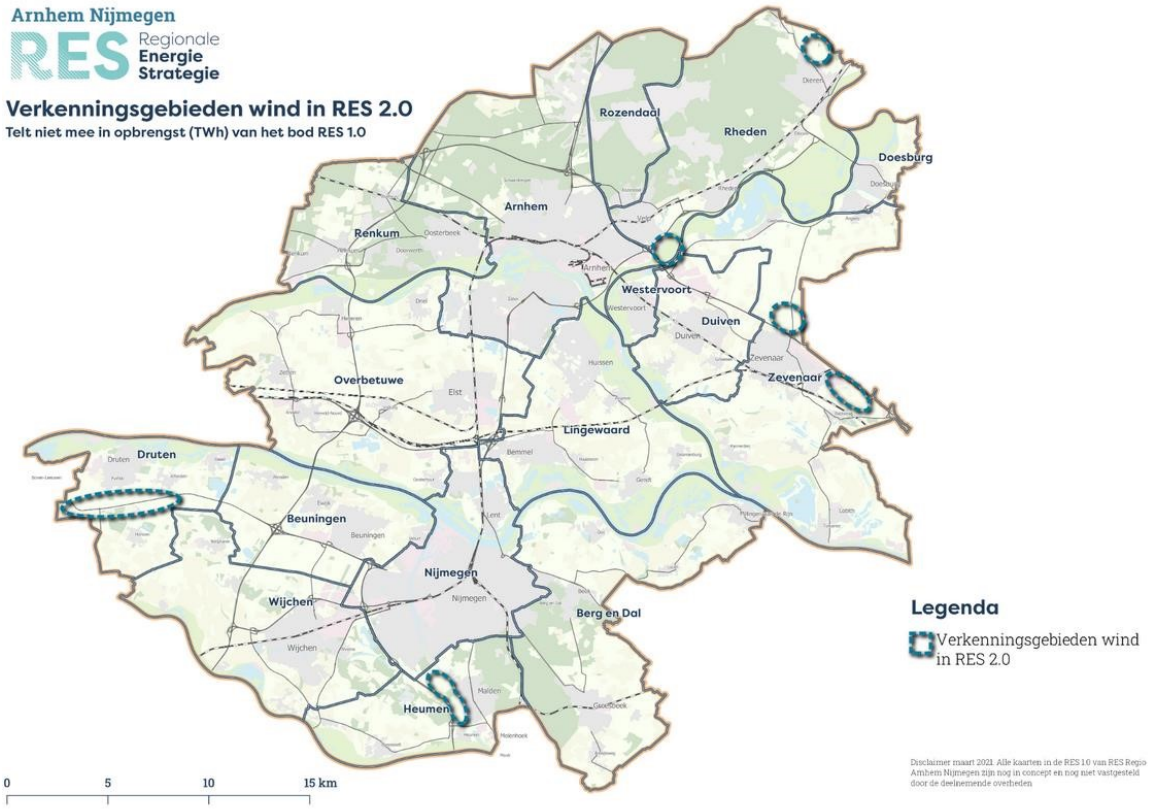
De uitgangspunten in de RES 1.0 en de resultaten van het participatieproces en quickscan natuur geven inzicht in de positief en negatief sturende criteria op basis waarvan reële alternatieven ontwikkeld kunnen worden. Elk alternatief is daarbij gebaseerd op een leidend (ontwerp)principe.

## 3.6 Stap 3: effectenonderzoeken alternatieven

**Doel, proces en resultaat**

In deze stap onderzoeken en beoordelen we de milieueffecten van de alternatieven. Doel is om op basis daarvan de voor- en nadelen van de verschillende alternatieven in beeld te brengen. Het planMER ondersteunt daarmee vanuit de milieuaspecten overleggen en discussies binnen de regio over de (on)wenselijkheid van bepaalde keuzes. Daarnaast wordt in deze stap een expliciete koppeling gemaakt tussen de resultaten van het planMER en de RES 1.0 kaart (inclusief de aanvullende verkenningsgebieden wind, zie afbeelding 3.4). In deze stap zullen vanuit milieuperspectief de zoek- en verkenningsgebieden gebieden uit de RES 1.0 mogelijk worden herbevestigd, of worden randvoorwaarden of aandachtspunten voor deze gebieden meegegeven. Daarnaast brengt deze stap in beeld of er andere gebieden geschikt zijn voor de ontwikkeling van wind- en zonne-energie.

Afbeelding 3.4 Aanvullende verkenningsgebieden wind. Als ook deze verkenningsgebieden met windturbines worden ingevuld, is het potentieel mogelijk om een verhouding van 18 % wind en 82 % zon te realiseren




### Effectanalyses alternatieven

De alternatieven worden beoordeeld aan de hand van een beoordelingskader. De wijze van beoordeling is beschreven in hoofdstuk 4 van de voorliggende NRD. Hierbij wordt, indien van toepassing, rekening gehouden met bestaande (milieu-)onderzoeken.

### Gevoeligheidsanalyses

De gevoeligheidsanalyses hebben als doel om de zoekgebieden voor wind en zon die voortkomen uit het planMER in perspectief te plaatsen van de RES 1.0 en het energiesysteem van de regio.

De volgende gevoeligheidsanalyses zijn in het planMER voorzien:

1 validatie zoekgebieden uit de RES 1.0 en aanvullende verkenningsgebieden wind: in deze analyse wordt beschouwd in hoeverre de zoekgebieden en de verkenningsgebieden uit de RES 1.0 vanuit milieuperspectief uitvoerbaar zijn en of daarbij maatregelen en/of randvoorwaarden gelden om deze gebieden geschikt te maken;
2 analyse netcongestie (input van regio en netbeheerder Liander): in deze analyse worden aandachtspunten vanuit netcongestie toegelicht. Hieruit kunnen voorkeuren volgen voor de verhouding tussen wind- en zonne-energie. De milieueffecten van de benodigde energie infrastructuur worden niet onderzocht, omdat deze voor de aansluiting van energieprojecten enkel tijdelijk van aard zijn.

### Randvoorwaarden

Met name voor windenergie gelden vanuit milieu vaak randvoorwaarden waaraan het voornemen moet voldoen. Randvoorwaarden hebben bijvoorbeeld betrekking op de landschappelijke inpassing van een project.

# 4

# VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk zijn de kansen- en belemmeringenkaarten te vinden en worden de alternatieven uitgewerkt voor wind- en zonne-energie.

## 4.1 Het voornemen

Het planMER helpt om de milieueffecten van de mogelijke invullingen van het bod van 1,62 TWh uit RES 1.0 inzichtelijk te maken. Zo brengt het planMER de gevolgen voor onder meer het landschap, de natuur en de leefomgeving in beeld. Door een planMER op te stellen, krijgt de regio inzicht in de keuzemogelijkheden voor de RES 2.0 en kunnen verschillende belangen tegen elkaar worden afgewogen. Alle overheden in de regio kunnen die milieu-informatie later hergebruiken bij haar eigen planprocedures.

Het planMER gaat alleen in op de onderdelen warmte en duurzame elektriciteit uit de RES 1.0. Dit zijn de onderdelen die de grootste ruimtelijke impact hebben. De milieueffecten door bijvoorbeeld besparing of de verduurzaming van mobiliteit zijn klein of hebben zelfs louter positieve effecten op het milieu. Voor duurzame elektriciteit en warmte beschrijft het planMER de milieueffecten die van invloed zijn op de locatiekeuze en/of op de keuze voor een bepaalde energie- of warmtetechniek.

De volgende technieken voor de opwek van duurzame elektriciteit vallen binnen de scope van het planMER:
- wind op land;
- zon op land.

In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op de mogelijkheden voor de ontwikkeling van verschillende typen warmtebronnen.

Waterkracht is geen onderdeel van het planMER. Hoewel bij de ontwikkeling van waterkracht milieueffecten worden verwacht, zijn de mogelijkheden voor waterkracht in de regio beperkt. Hierdoor is een vergelijking van locaties binnen de regio niet goed mogelijk.

### Zon op dak buiten scope van het planMER

De effecten van zon op dak worden in het planMER niet nader onderzocht. Voor deze ontwikkelingen worden bestaande daken gebruikt, waardoor de milieueffecten en ruimtelijk gebruik beperkt zijn. Milieueffecten zijn daarom naar verwachting niet doorslaggevend voor de haalbaarheid van zon op dak. De mate waarin zon op dak wordt toegepast, is wel van invloed op het benodigde oppervlak wind en zon op land. In het planMER wordt daarom uitgegaan van een opwek van 0,49 TWh door zon op dak, zoals benoemd in de RES 1.0.

### Criteria windturbines en zonnevelden

Voor de vertaling van de kansen- en belemmeringenkaarten naar de kaarten met alternatieven, gelden een aantal randvoorwaarden. Deze randvoorwaarden bepalen de technische ruimte van het speelveld in het planMER. De toegepaste criteria borgen een goede ruimtelijke ordening en voorkomen dat windturbines en zonnevelden als confetti over de regio worden verspreid. Dit sluit aan bij de ruimtelijke afspraken in de RES

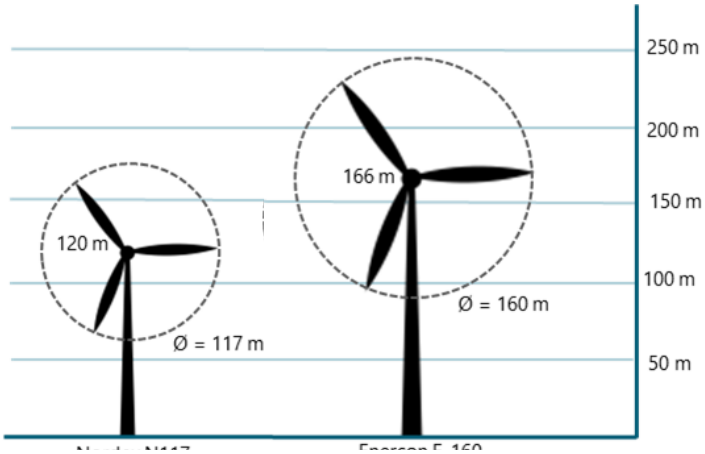
1.0.

*Referentieturbines*

Voor windenergie worden 2 turbinetypen onderzocht (zie afbeelding 4.1):

1 operationele windturbines (circa 3,6 MW) met een ashoogte van 120 m en een rotordiameter van 117 m; 2 innovatieve windturbines (circa 7,0 MW) met een ashoogte van 166 m en een rotordiameter van 160 m.

Afbeelding 4.1 Referentieturbines




3,6 MW Turbine 7,0 MW Turbine

De referentieturbines geven samen een realistische bandbreedte aan mogelijke windturbines weer. Anno 2022 is enerzijds een windturbine op land kleiner dan 120 m ashoogte en een turbinevermogen van minder dan circa 3,6 MW niet realistisch. Dit komt onder andere vanwege het vervallen van de SDE-subsidie. Anderzijds is een windturbine op land met een ashoogte hoger dan 166 m en een tiphoogte van meer dan 246 m richting 2030 de bovengrens. Grotere windturbines (in omvang en vermogen) worden momenteel enkel gerealiseerd op zee, mede vanuit toenemende omgevingseffecten (geluid, slagschaduw, visuele verstoring) naarmate de windturbine in hoogte toeneemt.

*Definitie windpark*

In het planMER passen wij de volgende criteria toe voor het ontwikkelen van alternatieven voor windenergie: - een nieuw windpark bestaat uit minstens:

- 2 windturbines bij een lijnstelling;
- 3 windturbines voor een geclusterde opstelling;

- nieuwe losstaande (solitaire) windturbines worden alleen onderzocht als deze aansluiten bij een bestaand windpark;
- uitbreiding van bestaande windparken gebeurt alleen met windturbines met dezelfde hoogte om een rommelig beeld (beeldinterferentie) te voorkomen.

*Definitie zonnevelden*

In het planMER passen wij de volgende criteria toe voor het ontwikkelen van alternatieven voor zonnevelden:

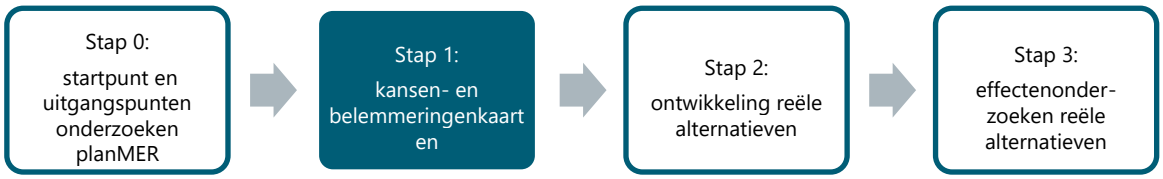
- een zonneveld heeft een vermogen van meer dan 2 MW. Dit ligt in lijn met de afspraken in de RES 1.0;
- er wordt, tenzij anders vermeld, uitgegaan van zonnevelden met een zuidoriëntatie, vanwege een groter ruimtebeslag voor dezelfde hoeveelheid energie-opwek in vergelijking met een oost-west oriëntatie (zie afbeelding 1.1). Op die manier berekenen we de benodigde ruimte op een 'veilige' manier, op projectniveau kan het ruimtebeslag dan minder zijn;

- er wordt uitgegaan van multifunctionele zonnevelden (zonneveld gecombineerd met andere functies) vanwege het uitgangspunt van koppelkansen en dubbel ruimtegebruik in de RES 1.0, en de zonnebrief van minister Jetten[1];

- voor ieder een opgesteld vermogen van 1 MW wordt uitgegaan van een bandbreedte tussen 1,0 hectare en 1,5 hectare benodigd oppervlakte. Met de 1,0 hectare per 1 MW sluiten we aan bij huidige zonprojecten, door ook 1,5 hectare per 1 MW te onderzoeken, bieden we meer ruimte voor combinaties van functies. Het minimum opgesteld vermogen van 2 MW blijft onverminderd het uitgangspunt.

## 4.2 Stap 1: Kansen- en belemmeringenkaarten

Afbeelding 4.2 Stappenplan, stap 1



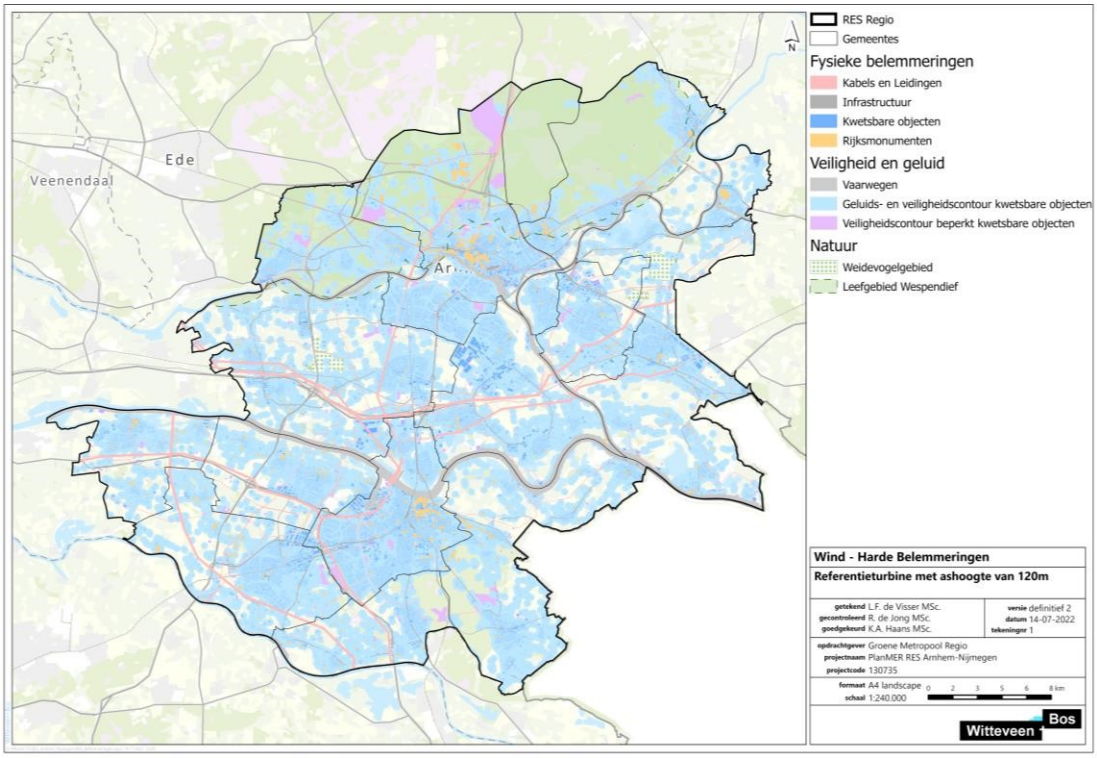

**Kansen en belemmeringenkaart windturbine operationeel**

Afbeelding 4.3 toont de harde belemmeringen voor een operationele windturbine (120 m ashoogte). De toegepaste harde belemmeringen zijn toegelicht in tabel 3.1 in paragraaf 3.4. Op afbeelding 4.4 zijn de zachte belemmeringen, zoals benoemd in tabel 3.2 in paragraaf 3.4 opgenomen.

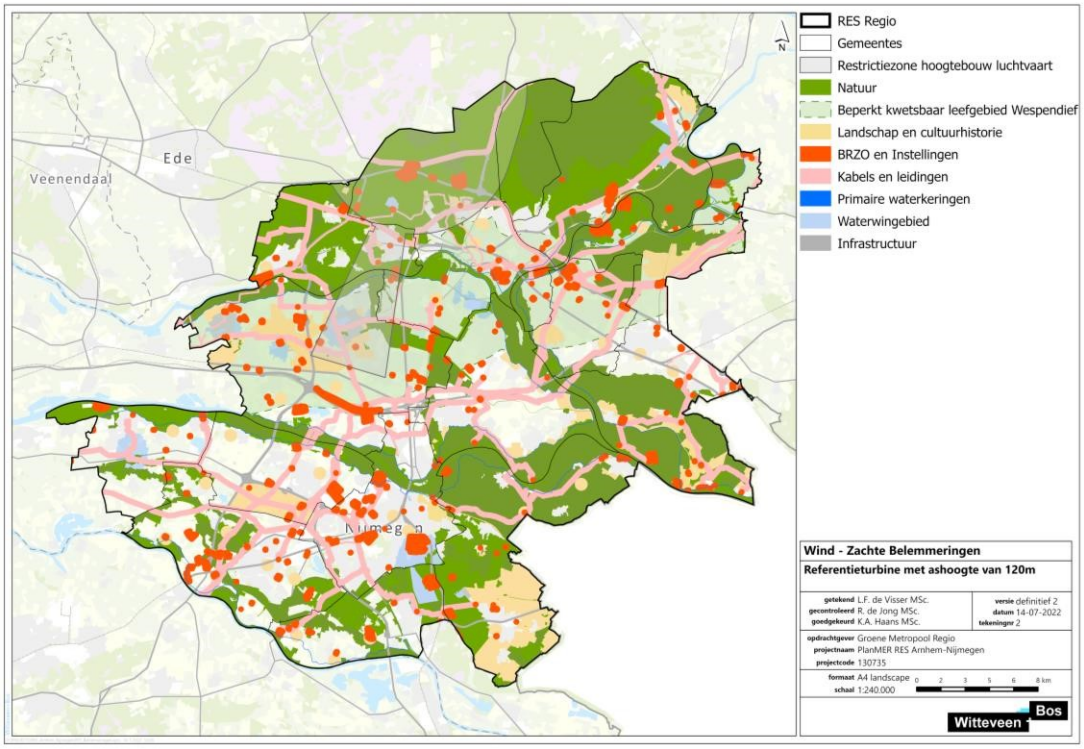
Afbeelding 4.5 is een kansen- en belemmeringenkaart voor een operationele windturbine (120 m). Deze kaart toont de gebieden die geschikt, mogelijk geschikt zijn en niet geschikt zijn voor de ontwikkeling van windturbines met een ashoogte van 120 m. Hierbij worden gebieden die samenvallen met harde belemmeringen beschouwd als niet geschikt. De gebieden waar zachte belemmeringen van toepassing zijn, zijn aangemerkt als mogelijk geschikt. De resterende gebieden zijn geclassificeerd als geschikt.

Afbeelding 4.3 Operationele windturbine (120 m) met harde belemmeringen

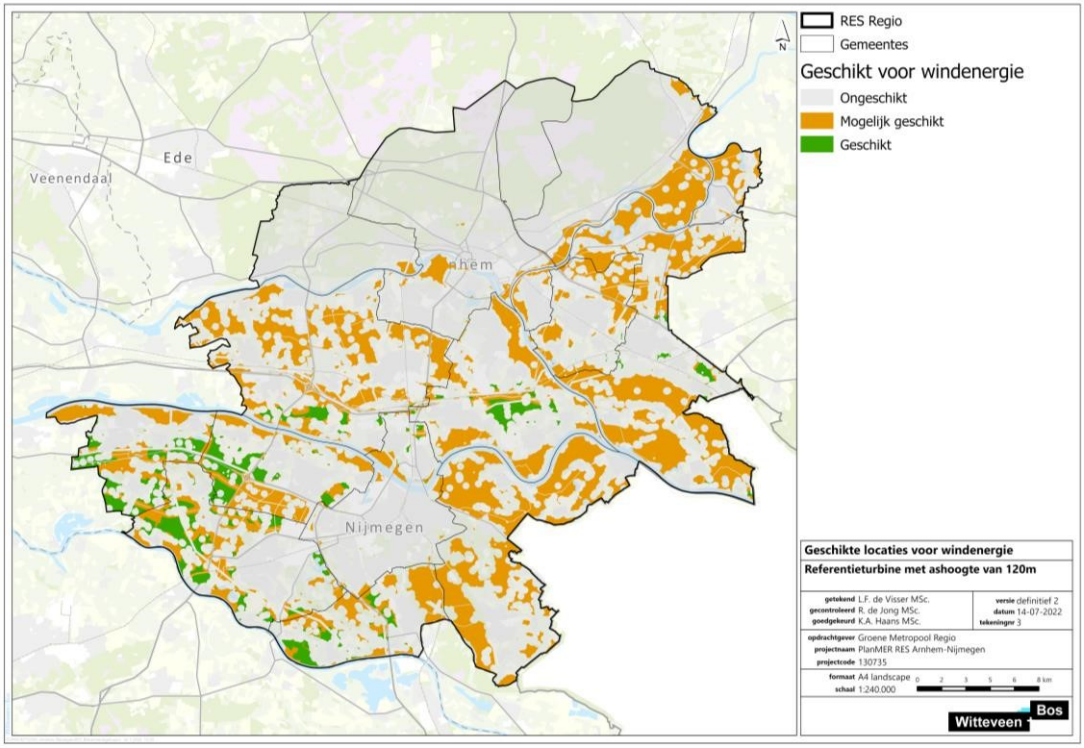
[1] Kamerbrief over rol zonne-energie in energietransitie, d.d. 20 mei 2022.


RES Regio
Gemeentes
Fysieke belemmeringen
Kabels en Leidingen
Infrastructuur
Kwetsbare objecten
Rijksmonumenten
Veiligheid en geluid
Vaarwegen
Geluids- en veiligheidscontour kwetsbare objecten
Veiligheidscontour beperkt kwetsbare objecten
Natuur
Weidevogelgebied
Leefgebied Wespendief
Ede
Veenendaal
Ar
N
Wind - Harde Belemmeringen
Referentieturbine met ashoogte van 120m
getekend L.F. de Visser MSc.
gecontroleerd R. de Jong MSc.
goedgekeurd K.A. Haans MSc.
versie definitief 2
datum 14-07-2022
tekeningnr 1
opdrachtgever Groene Metropool Regio
projectnaam PlanMER RES Arnhem-Nijmegen
projectcode 130735
formaat A4 landscape
schaal 1:240.000
0 2 3 5 6 8 km
Witteveen
Bos

4.4 Operationele windturbine (120 m) met zachte belemmeringen




Afbeelding 4.5 Kansen- en belemmeringenkaart operationele windturbine (120 m)

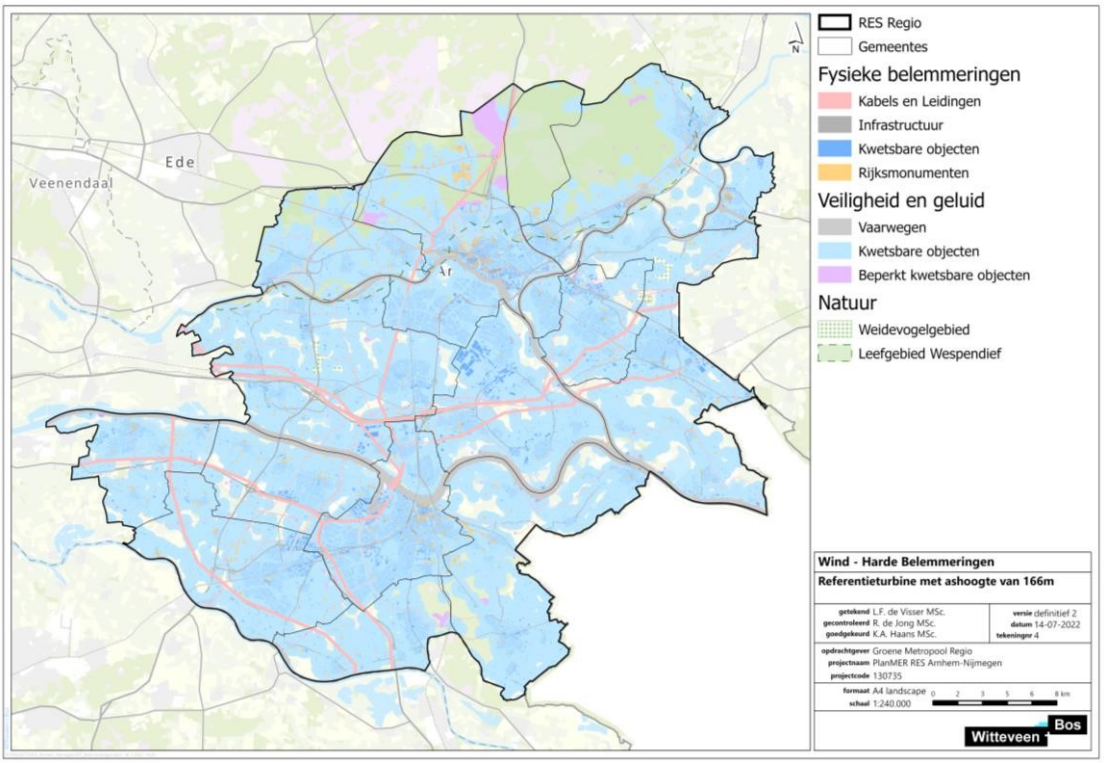


### Kansen en belemmeringenkaart windturbine innovatief

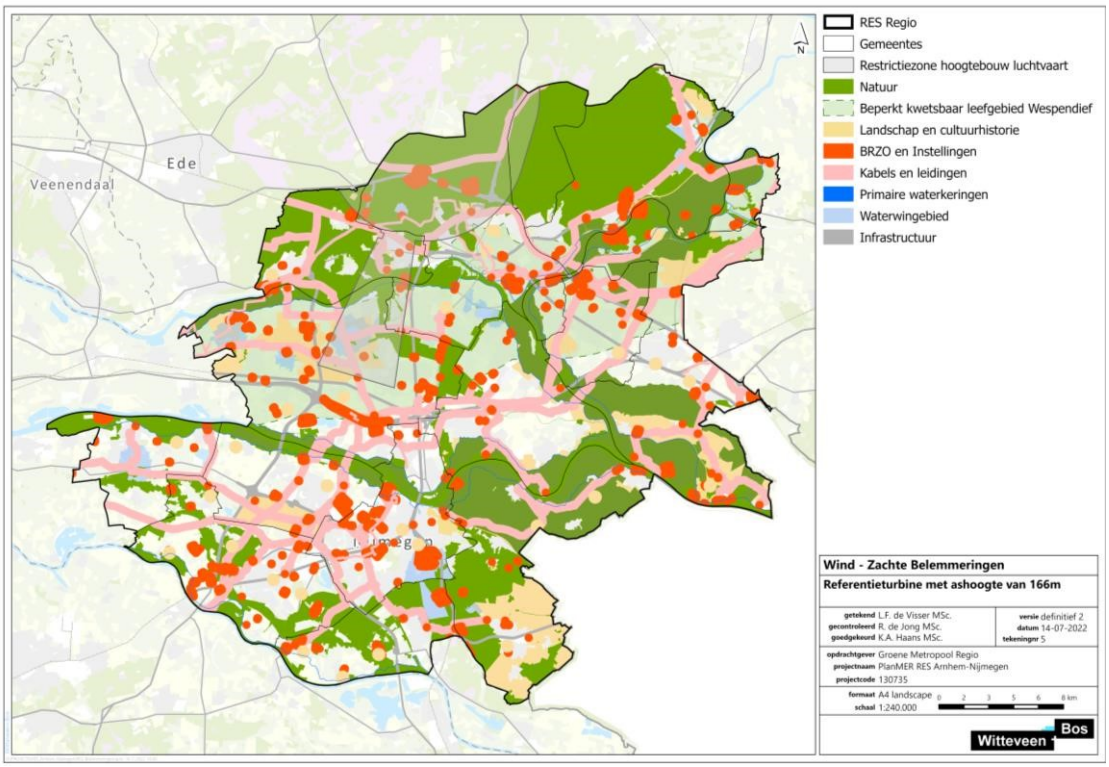
Afbeelding 4.6 toont de harde belemmeringen voor een innovatieve windturbine (166 m ashoogte). De toegepaste harde belemmeringen zijn toegelicht in tabel 3.1 in paragraaf 3.4. Op afbeelding 4.7 zijn de zachte belemmeringen, zoals benoemd in tabel 3.2 in paragraaf 3.4 opgenomen.

Afbeelding 4.8 is een kansen- en belemmeringenkaart voor een innovatieve windturbine (166 m). Deze kaart toont de gebieden die geschikt, mogelijk geschikt zijn en niet geschikt zijn voor de ontwikkeling van windturbines met een ashoogte van 166 m. Hierbij worden gebieden die samenvallen met harde belemmeringen beschouwd als niet geschikt. De gebieden waar zachte belemmeringen van toepassing zijn, zijn aangemerkt als mogelijk geschikt. De resterende gebieden zijn geclassificeerd als geschikt.

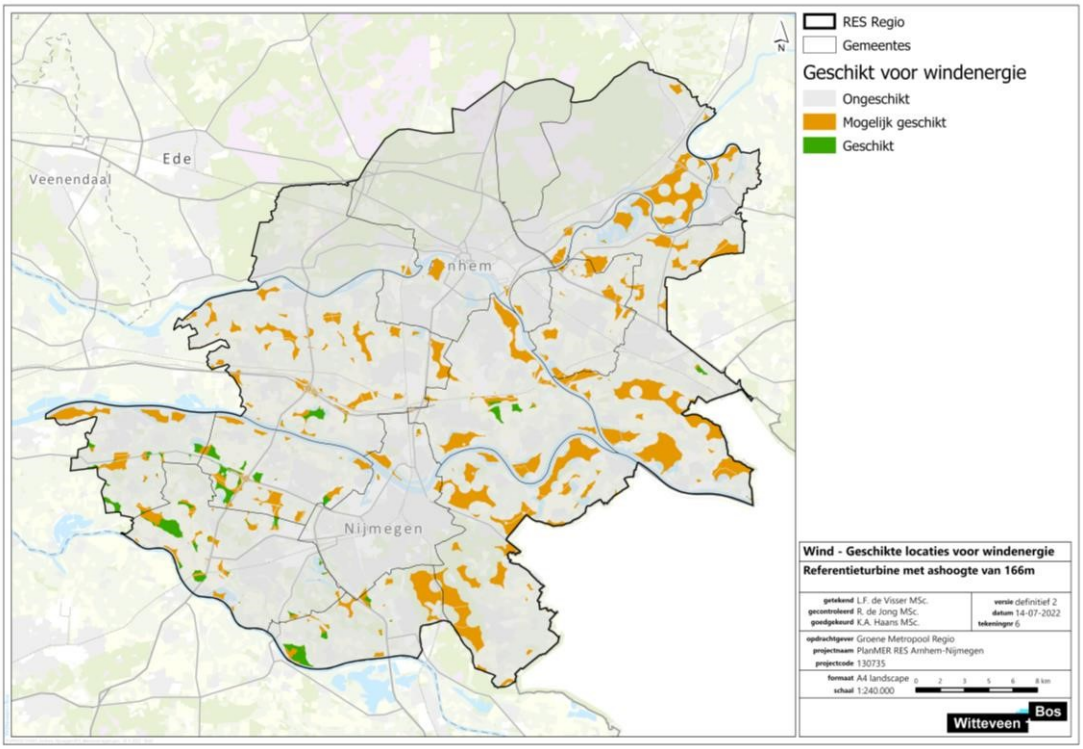
Afbeelding 4.6 Innovatieve windturbine (166 m) met harde belemmeringen




4.7 Innovatieve windturbine (166 m) met zachte belemmeringen




Afbeelding 4.8 Kansen- en belemmeringenkaart innovatieve windturbine

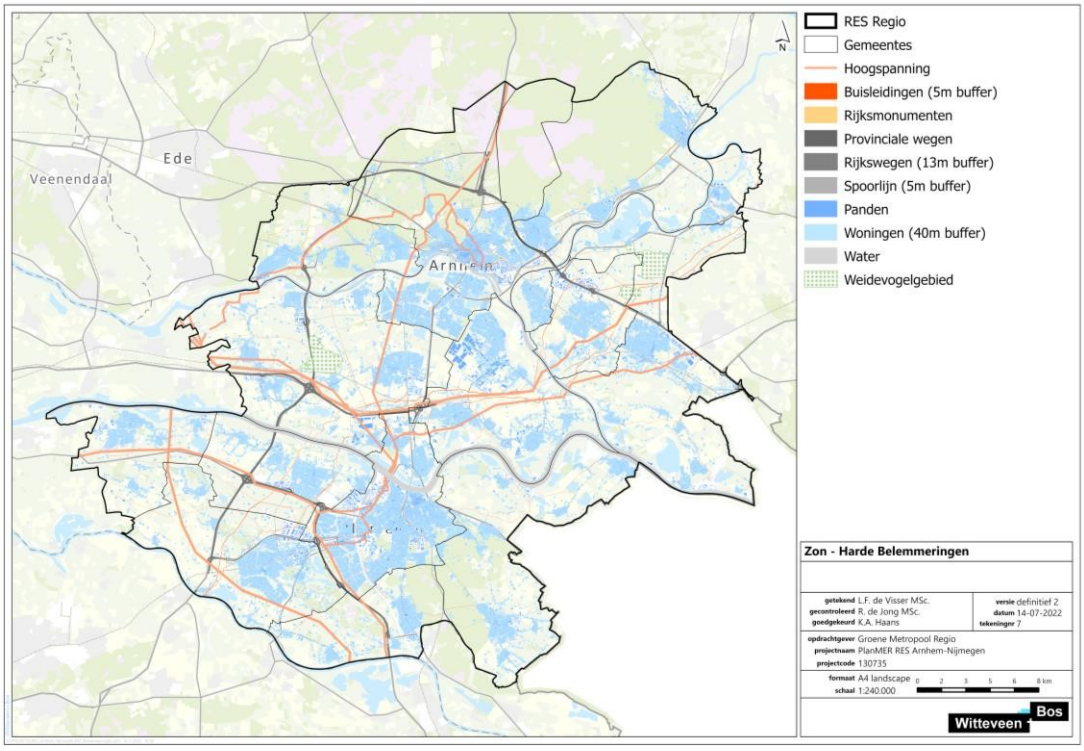


### Kansen en belemmeringenkaart zon op land

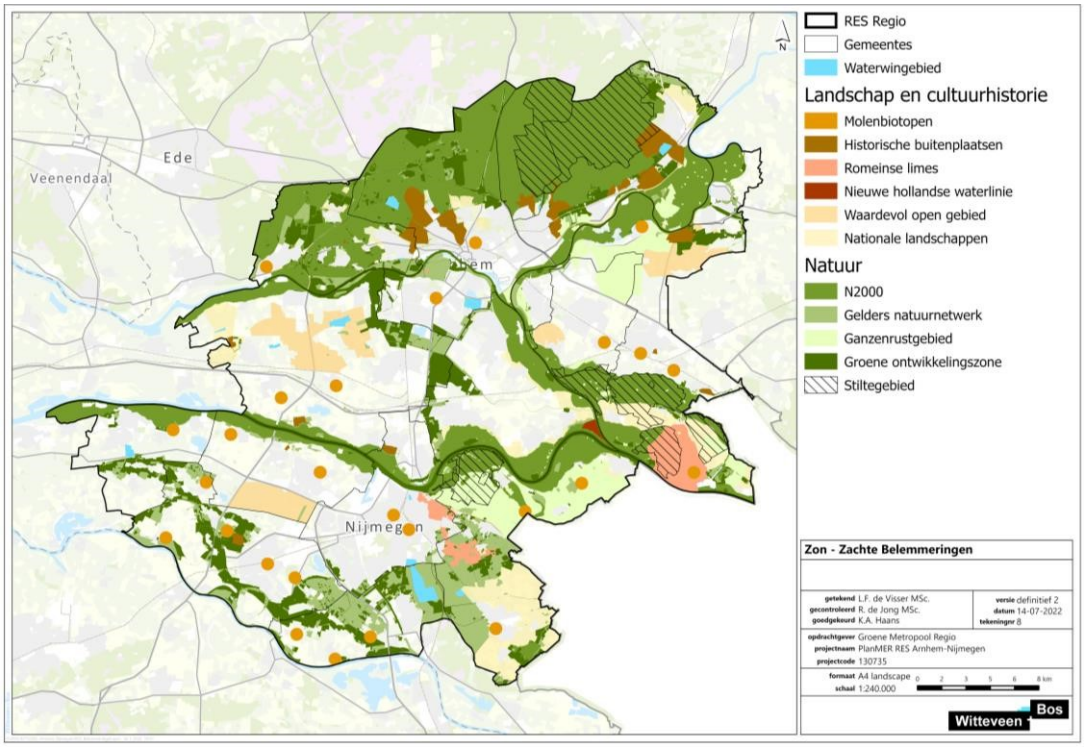
Afbeelding 4.9 toont de harde belemmeringen voor zonnevelden, zoals toegelicht in paragraaf 3.4 (tabel 3.3). Op afbeelding 4.10 zijn de zachte belemmeringen voor zonnevelden weergegeven (zie tabel 3.4, paragraaf 3.4).

Afbeelding 4.10 is een kansen- en belemmeringenkaart voor zonnevelden. Deze kaart toont welke gebieden op basis van harde en zachte belemmeringen geschikt, mogelijk geschikt zijn en niet geschikt zijn voor de ontwikkeling van zonnevelden. Hierbij worden gebieden die samenvallen met harde belemmeringen beschouwd als niet geschikt. De gebieden waar zachte belemmeringen van toepassing zijn, zijn aangemerkt als mogelijk geschikt. De resterende gebieden zijn geclassificeerd als geschikt.

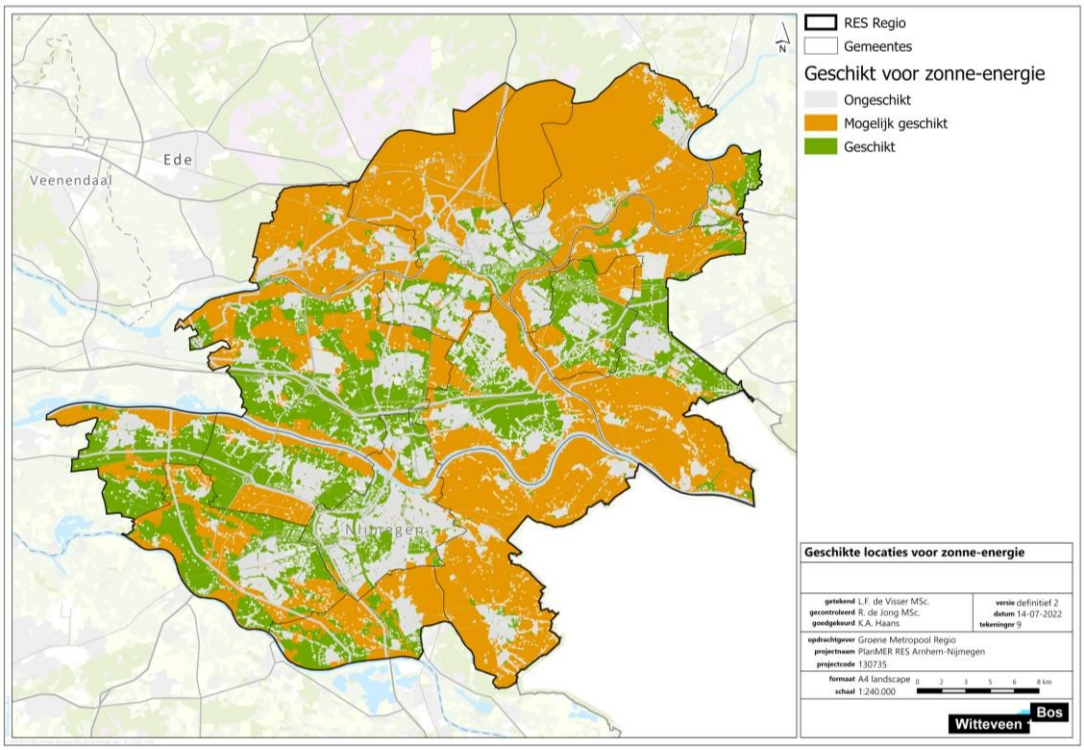
Afbeelding 4.9 Zon met harde belemmeringen




4.10 Zon met zachte belemmeringen

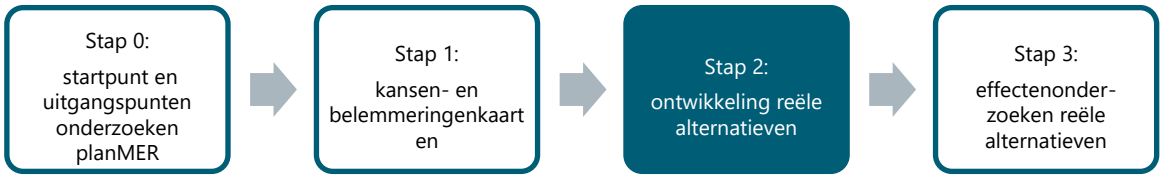



Afbeelding 4.11 Kansen- en belemmeringenkaart zon



## 4.3 Stap 2: ontwikkeling reële alternatieven

Afbeelding 4.12 Stappenplan, stap 2




### Sturende criteria voortkomend uit werksessies en quickscan natuur

Op basis van de effectanalyses die in stap 2 zijn uitgevoerd, worden sturende criteria in beeld gebracht. Dit zijn criteria die voorkeuren aangeven (positief sturende criteria) of gebieden juist minder wenselijk maken (negatief sturende criteria). De sturende criteria volgen uit het participatieproces met bestuurders, ambtenaren en regionale stakeholders en een quickscan natuur.

### Ontwikkeling van reële alternatieven

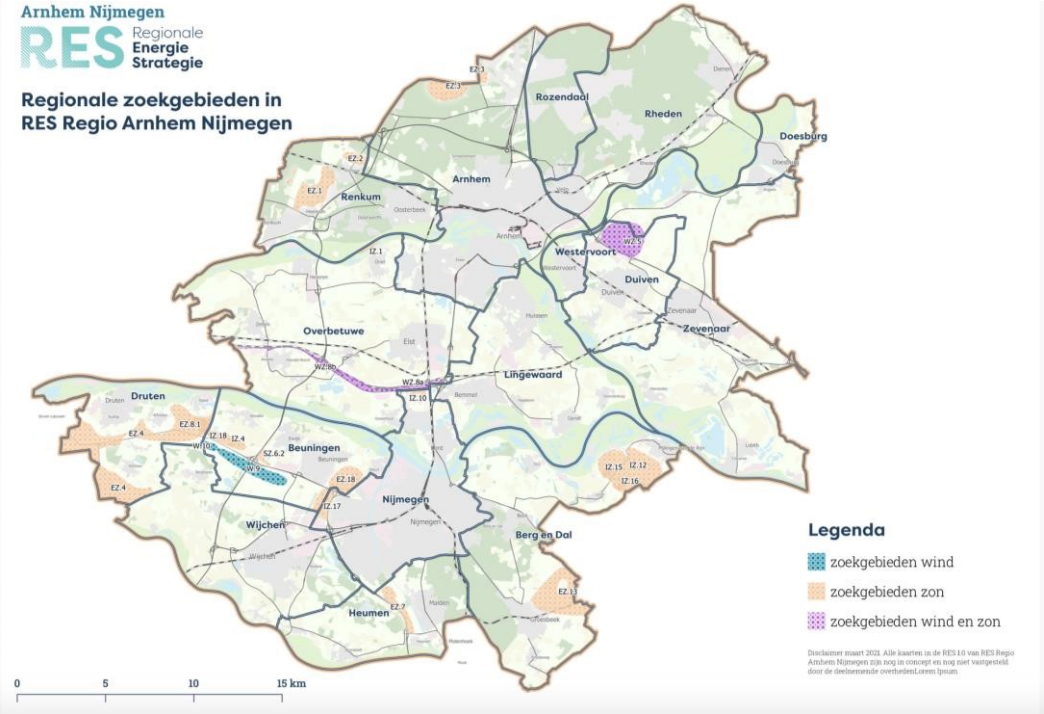
De resultaten van het participatieproces en de quickscan natuur geven inzicht in de positief en negatief sturende criteria op basis waarvan reële alternatieven ontwikkeld kunnen worden. Elk alternatief is daarbij gebaseerd op een leidend (ontwerp)principe:

- **alternatief RES 1.0**: een alternatief dat uitgaat van de zoekgebieden uit de RES 1.0;
- **alternatief Leefomgeving**: een alternatief met zo min mogelijk effecten op de leefomgeving;
- **alternatief Landschap**: een alternatief met zo min mogelijk landschappelijke impact;
- **alternatief Natuur**: een alternatief met zo min mogelijk ecologische impact;
- **alternatief Energiesysteem**: een alternatief met een zo evenwichtig mogelijke verdeling (50/50 %) tussen wind- en zonne-energie (vanuit netcongestie en de stabiliteit van het energieaanbod).

### Alternatief RES 1.0

Het alternatief RES 1.0 onderzoekt de milieueffecten van de zoekgebieden voor wind en/of zon die in de RES 1.0 zijn aangewezen (afbeelding 4.16). De in de RES 1.0 benoemde uitgangspunten gelden als de uitgangspunten voor het alternatief. Door de RES 1.0 als basisalternatief op te nemen kunnen de milieueffecten van de andere vier alternatieven goed worden vergeleken met de zoekgebieden uit de RES 1.0.

Afbeelding 4.16 Zoekgebieden uit RES 1.0




## Alternatief Leefomgeving

Het alternatief Leefomgeving heeft als doel zoekgebieden voor wind en zon te definiëren die zoveel mogelijk rekening houden met de leefomgeving. Om kansrijke gebieden voor wind en zon te definiëren die aansluiten bij het doel van dit alternatief, vermijdt dit alternatief gebieden die vanuit geluidhinder, slagschaduw en externe veiligheid potentieel zorgen voor hinder voor bewoners en gebruikers in het gebied.

Gebieden die worden vermeden in dit alternatief, naast de harde belemmeringen voor wind en zon, zijn de volgende:

- externe veiligheid: rijkswegen, spoorwegen hoofdwaterwegen, waterkeringen, buisleidingen, BRZObedrijven en inrichtingen; de gebruikers van de infrastructuur en bedrijven worden hiermee extra beschermd;
- geluidhinder: de 45 dB $L_{den}$ contour[1] rond alle woningen en de contouren van de bestaande geluidbelasting boven de 63 dB $L_{den}$[2] vanuit het cumulatieve geluidniveau (data toegepast van Atlas voor Leefomgeving); - stiltegebieden.

### *Sturende criteria Leefomgeving*

De volgende principes zijn leidend voor het alternatief Leefomgeving:

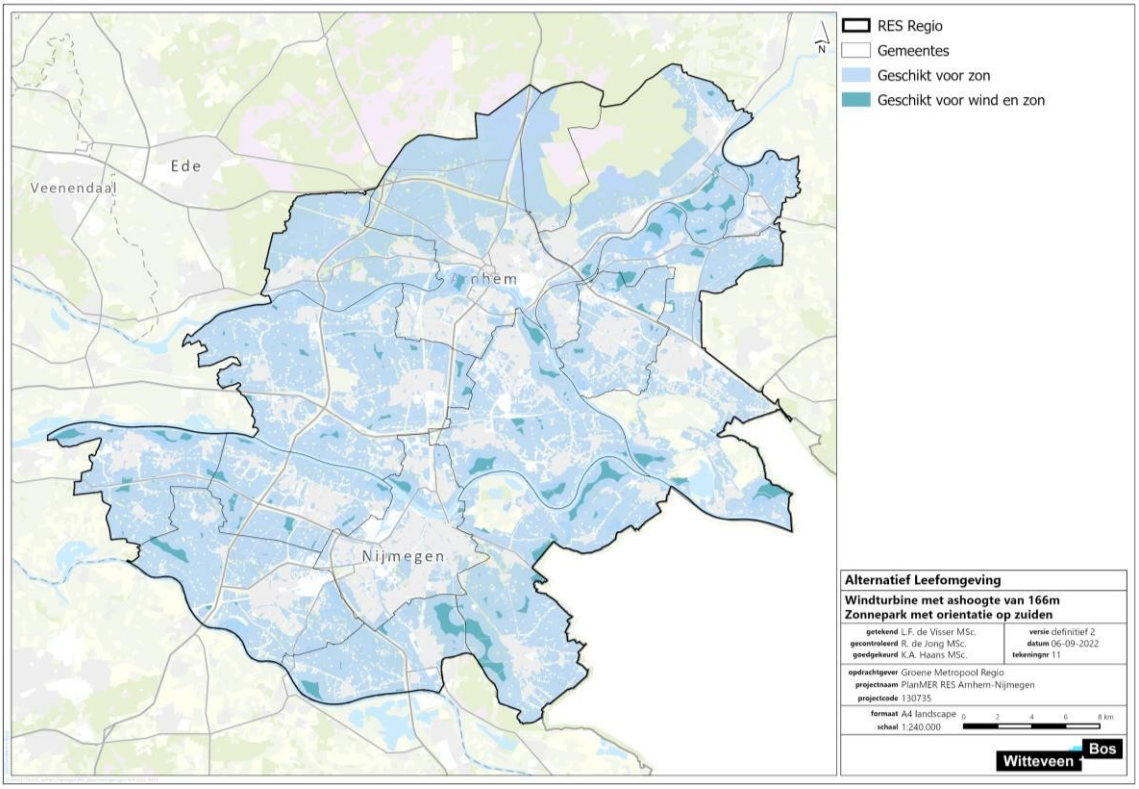
- windturbines worden zo ver weg mogelijk van woningen gerealiseerd;
- rekening houden met bestaande geluidbelasting om extra geluidhinder te beperken;
- er wordt maximaal rekening gehouden met de veiligheidscontouren;
- er wordt rekening gehouden met windturbines met een ashoogte van 166 m, deze brengen de grootste hindercontouren in beeld.

[1] Deze 45 dB $L_{den}$ contour (in dit geval 530 m afstand in plaats van 385 m afstand bij 47 dB $L_{den}$) hangt samen met de uitspraak Raad van State met betrekking tot de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit. De 45 dB Lden is een advieswaarde van de WHO (Wereldgezondheidsorganisatie). Paragraaf 5.5 bevat een toelichting over hoe wij hiermee omgaan in het planMER.

[2] De 63 dB $L_{den}$ volgt uit het Actieplan Geluid 2018-2022 van de provincie Gelderland en wordt gezien als plandrempel. Bij deze waarde is vanuit gezondheidskundig oogpunt de kwalificatie 'onvoldoende' van toepassing volgens de methodiek 'Gezondheidseffectscreening'.

Afbeelding 4.13 toont de gebieden die overblijven als bovengenoemde gebieden vermeden worden. De overgebleven gebieden vormen samen het alternatief Leefomgeving.

Afbeelding 4.13 Alternatief Leefomgeving




### Alternatief Landschap

Het alternatief Landschap heeft als doel zoekgebieden voor wind en zon te definiëren die zoveel mogelijk rekening houden met de landschappelijke waarden. Om kansrijke gebieden voor wind en zon te definiëren die aansluiten bij het doel van dit alternatief, wordt in dit alternatief aangesloten bij de bouwstenen die zijn vastgelegd in voorliggende landschapsanalyses.

Voor het Gelders landschap en de RES 1.0 zijn diverse landschapsanalyses uitgevoerd. In het alternatief Landschap worden deze analyse optimaal benut door de landschappelijke bouwstenen te vertalen naar principes voor zoekgebieden voor wind en zon.

Het alternatief Landschap baseert zich op:

- **de landschapsanalyse voor Regionale Energiestrategie 1.0 (H+N+S):** in het kader van de RES 1.0 zijn ruimteateliers georganiseerd. Het resultaat van de ruimteateliers zijn kaarten (modellen) met geschikte potentiële zoekgebieden voor zon en wind met een landschappelijke inpassing. Hiervoor heeft H+N+S per landschapstype bouwstenen ontwikkeld voor de inpassing van wind en zon;
- **Gelderse Streekgidsen:** samen met Gelderse gemeenten heeft de provincie Gelderland voor elke streek in Gelderland een streekgids landschap ontwikkeld. In deze 11 gidsen staan de kwaliteiten van het landschap per streek. In het alternatief Landschap is het doel om rekening te houden met deze kwaliteiten bij het verkennen van zoekgebieden voor wind en zon;

- **ZonneWIJzer, Gelderse gebiedsgids voor zonnevelden (Gelders Energieakkoord, 2019[1]):** de ZonneWIJzer is een handreiking met aanbevelingen om tot een goed ontwerp van een grond- of watergebonden zonneveld te komen. De ZonneWIJzer geeft handvatten voor een goede ruimtelijke inpassing, rekening houdend met landschappelijke karakteristieken. Ook maakt de ZonneWIJzer mogelijke functiecombinaties inzichtelijk, zoals gecombineerde functies met agrarisch grondgebruik, waterberging en/of recreatie.

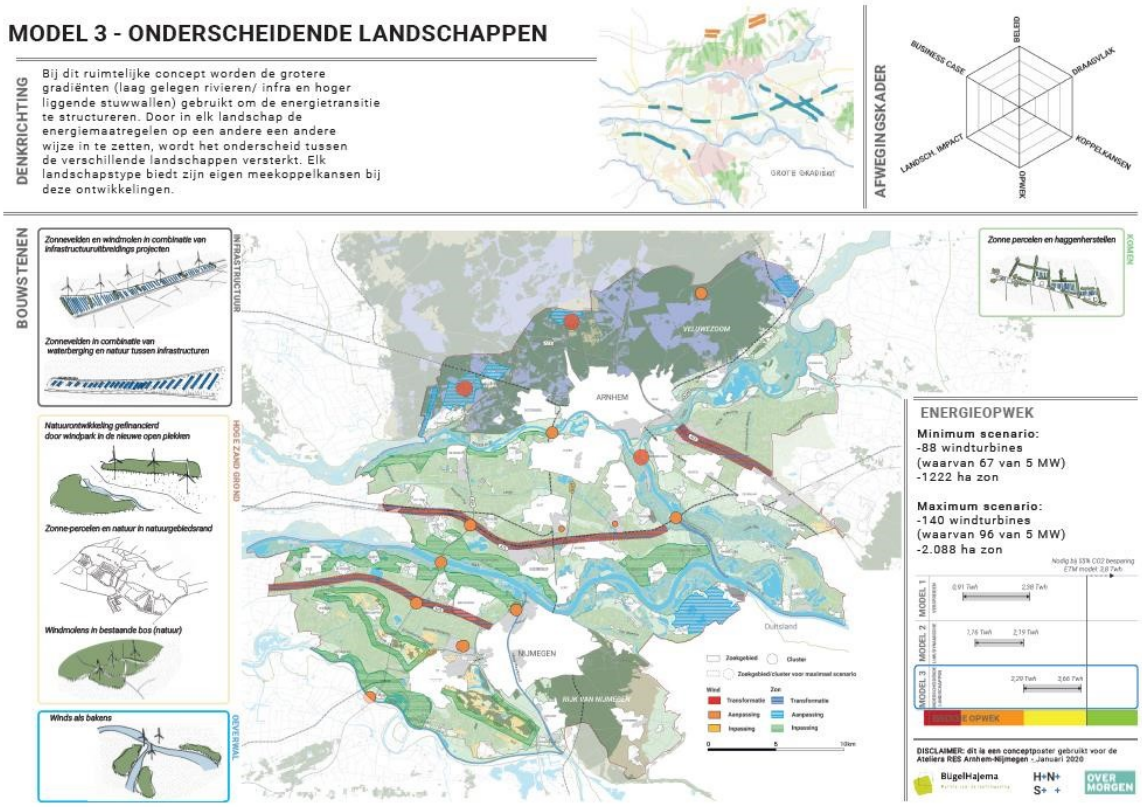
*Sturende criteria landschap*

Model 3 uit de landschapsanalyse voor de RES 1.0 (door H+N+S) is een resultaat van de ruimteateliers waarin de verschillende landschapstypen in de regio gebruikt zijn om de energietransitie te structureren. Het alternatief Landschap wordt ontwikkeld op basis van leidende principes die zijn toegepast in dit model. Afbeelding 4.13 toont Model 3. Dit model zal in het planMER verder worden uitgewerkt op basis van een landschapsanalyse, waarbij de bovengenoemde 3 onderzoeken worden gecombineerd tot een alternatief Landschap voor de RES-regio Arnhem Nijmegen.

De volgende principes zijn leidend voor het alternatief Landschap en zullen nader worden uitgewerkt in het planMER:

- windturbines en zonnevelden langs bestaande infrastructuur;
- zonnevelden rondom de bestaande gebouwde omgeving;
- zonnevelden in combinatie met waterberging en natuur; - windturbines in nieuwe open plekken van natuur; - zonnevelden in natuurgebiedsranden.

Afbeelding 4.13 Model 3 - Onderscheidende landschappen - indicatie alternatief landschap (H+N+S)




[1] https://www.geldersenergieakkoord.nl/downloads/KC-001-1_GelderseZonneWijzer_v15.pdf.

### Alternatief Natuur

Het alternatief Natuur heeft als doel zoekgebieden voor wind en zon te definiëren die rekening houden met de meest waardevolle gebieden vanuit het thema natuur. Om kansrijke gebieden voor wind en zon te definiëren die aansluiten bij het doel van dit alternatief, worden in het alternatief de volgende gebieden vermeden:

- alle Natura 2000-gebieden;
- alle GNN-gebieden (voor windenergie geldt een uitzondering voor de gebieden die in de provinciale Omgevingsverordening zijn opgenomen als 'Gelders natuurnetwerk windturbines onder voorwaarden mogelijk');
- een zone van 8 km rondom Natura 2000-gebied de Veluwe om verstoring van het leefgebied van de wespendief tegen te gaan (alleen wind);
- weidevogelgebieden;
- Groene ontwikkelingszones;
- verstoringszones rondom Natura 2000-gebieden en GNN-gebieden (alleen voor wind); - ganzenrustgebieden.

Voor de natuurgebieden geldt ten aanzien van windenergie dat rekening is gehouden met het voorkomen van overdraai. Hiervoor is ½ rotordiameter afstand aangehouden.

---

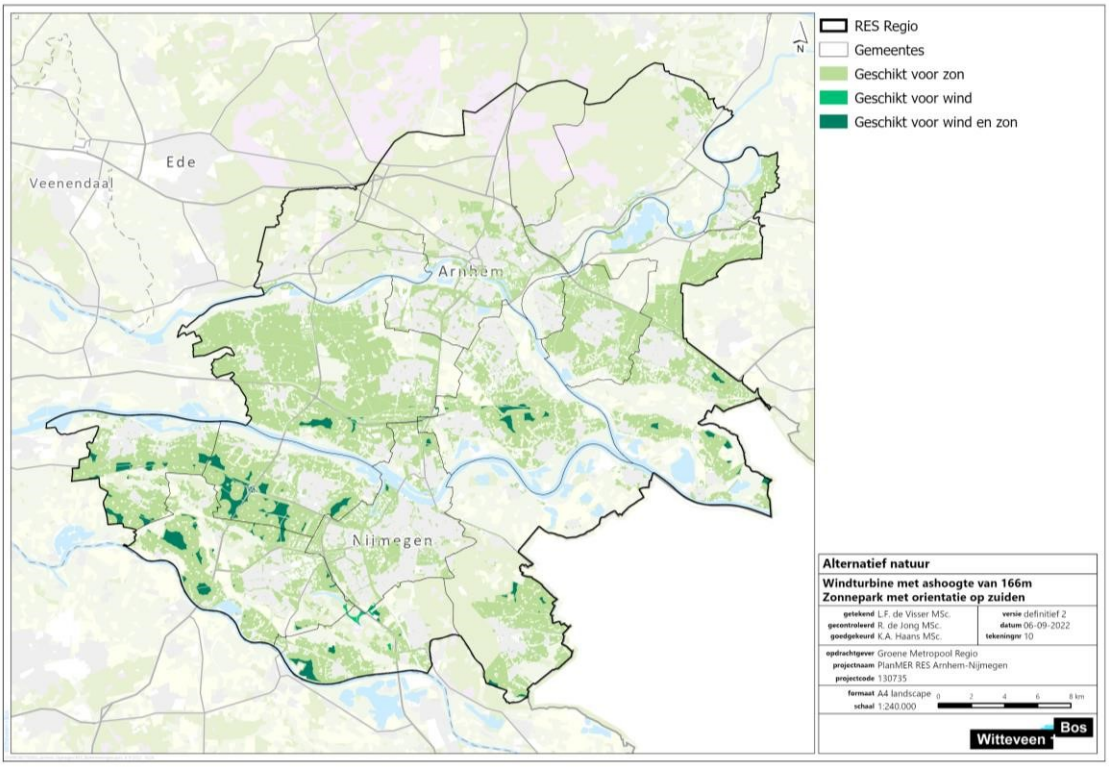
**Gebieden met beschermde soorten niet uitgesloten in alternatief natuur - nader onderzoek vereist**

De grenzen van de gebieden met een hoge concentratie van beschermde soorten is onzeker waardoor de concentraties van beschermde soorten niet is uitgesloten in het alternatief Natuur. In het planMER onderzoeken wij op basis van openbare data of deze beschermde soorten wel daadwerkelijk in die gebieden voorkomen en wat de mogelijke milieueffecten zijn van wind- en zonnevelden op de beschermde soorten.

---

Afbeelding 4.14 toont de gebieden die overblijven als bovengenoemde gebieden vermeden worden. De overgebleven gebieden vormen samen het alternatief Natuur.

Afbeelding 4.14 Alternatief Natuur




### Alternatief Energiesysteem

Het alternatief Energiesysteem heeft als doel zoekgebieden voor wind en zon te definiëren die rekening houden met de beschikbare netcapaciteit en de samenhangende maatschappelijke kosten. Om kansrijke gebieden voor wind en zon te definiëren die aansluiten bij het doel van dit alternatief, worden in het alternatief de volgende gebieden vermeden:

- gebieden op meer dan 10 km afstand van de onderstations Arnhem, Elst, Kattenberg, Nijmegen, Renkum en de tot 2030 te realiseren onderstations Oosterhout, nabij Zevenaar/Duiven en nabij NijmegenOost/Berg en Dal[1] (er is uitgegaan van een zoekgebied en geen specifieke locatie);
- gebieden die niet geschikt zijn voor zowel wind- als zonne-energie. Het alternatief gaat vanuit de principes netefficiëntie en optimale inpasbaarheid op het stroomnet, uit van gecombineerde wind- en zongebieden.

*Sturende criteria alternatief Energiesysteem*

Voor een zo efficiënt mogelijk gebruik van de beschikbare ruimte op het elektriciteitsnet en de laagste maatschappelijke kosten voor verzwaring van het elektriciteitsnet, zijn de volgende sturende criteria toegepast:

- windturbines en zonnevelden worden altijd gecombineerd vanuit de principes netefficiëntie en optimale inpasbaarheid op het stroomnet. Ook maakt dit een gecombineerde aansluiting op dezelfde elektriciteitskabel mogelijk;
- een grotere afstand tot onderstations leidt tot langere elektriciteitskabels en zorgt voor hogere kosten;
- alleen onderstations met beschikbare netcapaciteit tot 2030 worden meegenomen in het alternatief, hierbij is rekening gehouden met geplande onderstations (zie voetnoot 17);

[1] Op de genoemde stations is op basis van de rapportage: https://www.regioan.nl/media/netimpactrapportage_AN_1_0_Verzonden2.pdf, geraadpleegd op 14-07-22, ruimte beschikbaar of komt ruimte beschikbaar in de periode tot 2025. Gebieden op meer dan 10 kilometer afstand van de onderstations zorgen voor hoge kosten voor de benodigde netinfrastructuur.

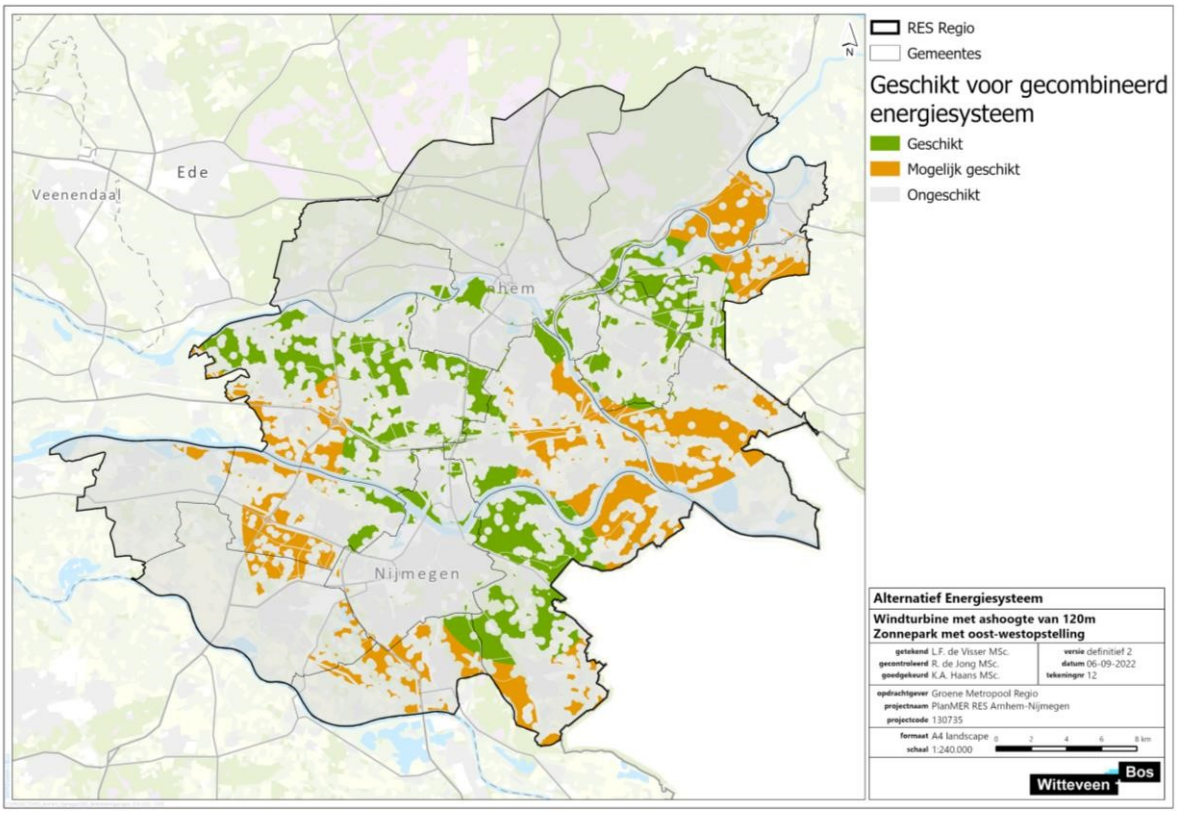
- gebieden op meer dan 10 km afstand van een onderstation met capaciteit worden niet beschouwd in het alternatief[1];
- zonnevelden met oost-west opstelling zijn beter voor de netcapaciteit, omdat deze een consistentie in opbrengst kennen verspreid over de dag;
- windturbines met ashoogte van 120 m worden hier beschouwd, omdat dit zorgt voor grotere zoekgebieden, hierdoor worden gebieden die mogelijk geschikt zijn voor windenergie niet op voorhand uitgesloten.

Voor de beoordeling van de mate van geschiktheid in het kader van het energiesysteem is onderscheid gemaakt in de volgende categorieën:
- **ongeschikt**: gebieden waar realisatie van een gecombineerd wind- en zonneveld juridisch niet haalbaar wordt geacht in het kader van de wet- en regelgeving (harde belemmeringen) en/of waar een afstand van meer dan 10 km geldt tot de genoemde onderstations;
- **mogelijk geschikt**: gebieden waar de realisatie van een gecombineerd wind- en zonneveld op een afstand van 5 tot 10 km rond de hierboven genoemde onderstations mogelijk is;
- **geschikt**: gebieden waar de realisatie van een gecombineerd wind- en zonneveld binnen 5 km rond de hierboven benoemde onderstations mogelijk is.

Afbeelding 4.15 toont de gebieden die overblijven als bovengenoemde gebieden vermeden worden en de sturende criteria worden toegepast. De overgebleven gebieden vormen samen het alternatief Energiesysteem.

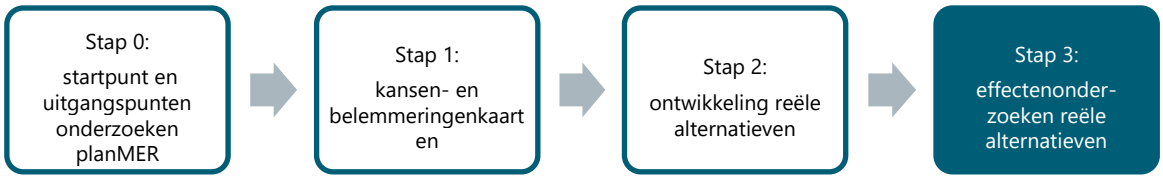
Afbeelding 4.15 Alternatief Energiesysteem

[1] Het minimaliseren van transport van energie is een van de ontwerpprincipes van netbeheerder Liander om optimaal gebruik te maken van het energiesysteem. De toegepaste afstanden van 0 - 5 km en 5 - 10 km passen bij de systematiek van Liander..




## 4.4 Stap 3: effectenonderzoek alternatieven

Afbeelding 4.17 Stappenplan, stap 3




De in de voorgaande stap benoemde alternatieven worden in het planMER onderzocht op de effecten. Dit gebeurt aan de hand van de beoordelingsschaal en het beoordelingskader zoals toegelicht in hoofdstuk 5.

# 5

# REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU EFFECTENONDERZOEK ENERGIETECHNIEKEN

Dit hoofdstuk geeft een toelichting op het beoordelingskader en effectbeoordeling voor energietechnieken (wind- en zonne-energie) voor het op te stellen planMER. De effectbeoordeling voor warmtetechnieken wordt vervolgens in hoofdstuk 6 toegelicht.

## 5.1 Plan- en studiegebied

In deze NRD en het op te stellen planMER worden de termen plangebied en studiegebied gehanteerd. Het plangebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt naar een geschikte invulling van de voorgenomen activiteit. Het plangebied is gepresenteerd in afbeelding 1.2. Hierbinnen wordt gezocht naar kansrijke zoekgebieden voor wind en zon. Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieueffecten worden onderzocht. De omvang van het studiegebied verschilt per milieuaspect en is afhankelijk van de verwachte omvang en reikwijdte van de effecten. In sommige gevallen is het studiegebied daarmee van een andere omvang dan het plangebied, waarbij de regionale grenzen kunnen worden overschreden.

## 5.2 Referentiesituatie

De alternatieven worden in het planMER beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie omvat de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen binnen het studiegebied. In het planMER wordt daarom onderscheid gemaakt tussen de huidige situatie en de referentiesituatie:

- huidige situatie: de feitelijke staat van de leefomgeving en de gerealiseerde projecten per 1 januari 2022;
- referentiesituatie: de situatie die tot en met 2030 zou ontstaan als gevolg van de zogeheten autonome ontwikkelingen, dat wil zeggen de situatie die in de toekomst zal ontstaan als het voornemen niet wordt gerealiseerd. Autonome ontwikkelingen zijn op zichzelf staande ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming in voorbereiding is, die zonder de voorgenomen activiteiten ook zouden plaatsvinden.

In het planMER worden zowel de huidige situatie (per milieuaspect) als de autonome ontwikkelingen uitgebreid beschreven.

**Autonome ontwikkelingen**

In bijlage I is een overzicht opgenomen van de relevante autonome ontwikkelingen. Het betreft hierbij ontwikkelingen die zorgen voor een ruimtebeslag in aanvulling op het bestaande bebouwde gebied. Deze kunnen mogelijk een beperking opleggen ten aanzien van de ontwikkeling van grootschalige opwek middels wind- en zonne-energie. Ontwikkelingen binnen de bestaande stedelijke contouren zijn niet opgenomen in bijlage I, omdat deze beperkt ruimtebeslag opleggen voor de ontwikkeling van grootschalige wind- en zonne-energie.

## 5.3 Ingreep-effectrelaties energietechnieken

De realisatie van wind op land en zon op land heeft effecten op verschillende milieuaspecten. Een ingreepeffectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door de realisatie van wind op land of zon op land. Tabel 5.1 laat de maatgevende ingreep-effectrelaties voor windenergie en zonne-energie zien.

Tabel 5.1 Ingreep-effectrelaties wind- en zonne-energie

| Techniek | Milieuaspect | Effect | Criterium |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| windenergie | natuur | verstoring of vernietiging beschermde gebieden en soorten | - effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden<br>- effecten op beschermde soorten Wnb<br>- effecten op overige natuurgebieden |
| | landschap | aantasting van landschappelijke waarden en structuren | - invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken<br>- invloed op landschapstype en landschapsstructuur |
| | cultuurhistorie | aantasting van cultuurhistorische waarden | - invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde) |
| | archeologie | verstoring of vernietiging van archeologische waarden | - invloed op bekende archeologische waarden<br>- invloed op verwachte archeologische waarden |
| | geluid | geluidhinder op omliggende woningen | - invloed op geluidgevoelige bestemmingen binnen geluidscontouren |
| | slagschaduw | slagschaduw op omliggende woningen | - invloed op kwetsbare objecten |
| | veiligheid | risico op een ongeval door omvallen of bladbreuk van een windturbine | - invloed op kwetsbare objecten |
| | | risico op aanvaring met vliegverkeer | - invloed op luchtvaartveiligheid |
| | grondwater | kans op doorboring scheidende kleilagen met fundering windturbines en risico op omhoog trekken van zout grondwater door bemaling | - risico op verzilting |
| zonne-energie | natuur | verstoring of vernietiging beschermde gebieden en soorten | - effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden<br>- effecten op beschermde soorten Wnb<br>- effecten op overige natuurgebieden |
| | landschap | aantasting van landschappelijke waarden en structuren | - invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken<br>- invloed op landschapstype en structuur |
| | cultuurhistorie | aantasting van cultuurhistorische waarden | - invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde) |
| | archeologie | verstoring of vernietiging van archeologische waarden | - invloed op bekende archeologische waarden<br>- invloed op verwachte archeologische waarden |
| | ruimtegebruik | oppervlakteverlies voor andere gebruiksfuncties | invloed op ruimtegebruik |

## 5.4 Beoordelingsschaal

Effecten op het milieu en de omgeving als gevolg van de ontwikkeling van windturbines en zonnevelden zijn te verdelen in effecten tijdens de aanlegfase, de gebruiksfase (gebruik, onderhoud, reparaties) en de verwijderingsfase. De tijdelijke effecten worden in het planMER niet onderzocht. Om de effecten van de windturbines en zonnevelden per aspect te kunnen vergelijken worden deze op basis van een plus- en minschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor wordt de beoordelingsschaal gehanteerd zoals weergegeven in tabel 5.2. Deze beoordelingsschaal wordt in het planMER voor elk criterium nader gespecificeerd.

Tabel 5.2 Beoordelingsschaal

| Score | Toelichting |
|---|---|
| -- | sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| - | negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| 0 | geen effect ten opzichte van de referentiesituatie positief effect ten opzichte van de referentiesituatie sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| + | |
| ++ | |

## 5.5 Beoordelingskader energietechnieken

Deze paragraaf toont het beoordelingskader voor elektriciteit. De ingreep-effectrelaties (zie paragraaf 5.3) vormen de basis voor de invulling van het beoordelingskader. Uitgangspunt voor dit planMER is dat de effectanalyses en -beoordelingen bijdragen aan de besluitvorming over: - toe te passen opwektechnieken (zon of wind); - de zoekgebieden voor grootschalige opwek.

Niet alle criteria uit de ingreep-effectrelaties sluiten aan bij dit uitgangspunt. Daarom maakt het beoordelingskader onderscheid tussen:

- criteria die worden beschreven en beoordeeld, omdat deze inzicht geven in onderscheidende effecten die bijdragen aan de locatiekeuze of keuze voor wind of zon. Dit zijn de maatgevende criteria die bijdragen aan de besluitvorming over locaties en techniek op regionaal niveau;
- criteria die enkel worden beschreven, omdat deze criteria voornamelijk inzicht geven in locatie specifieke aandachtspunten die relevant zijn voor de nadere uitwerking van projecten. De criteria zijn in deze fase van de RES minder sterk van invloed op de keuze voor een bepaalde energietechniek of locatie (nietmaatgevend).

Bij het opstellen van het beoordelingskader zijn verder de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- in dit planMER worden alleen langdurige effecten onderzocht. Dit zijn effecten met een langere doorwerking dan de tijdelijke effecten die door de aanlegwerkzaamheden worden veroorzaakt;
- bij de alternatievenontwikkeling is een aantal gebieden bij voorbaat uitgesloten (de zogenaamde harde belemmeringen). Deze onderdelen komen daarom niet terug in het beoordelingskader:
  - overlap met bebouwing;
  - overlap met infrastructuur (weg, spoorweg, vaarweg), inclusief veiligheidsafstanden;
  - overlap met (bekende) bestaande kabels en leidingen, inclusief veiligheidsafstanden.

Sommige criteria zijn enkel van toepassing op of windenergie ofwel zonne-energie. Dit is tussen haakjes aangegeven bij het aspect of het criterium.

Tabel 5.3 laat het beoordelingskader voor energietechnieken zien. Aansluitend is voor enkele criteria een nadere toelichting opgenomen.

Tabel 5.3 Beoordelingskader energietechnieken

| Aspect | Criterium | Methode | (Niet-) maatgevend? |
|---|---|---|---|
| **Bodem en Water (relevant voor wind en zon)** | | | |
| bodemkwaliteit | invloed op de bodemkwaliteit | GIS-analyse op basis van overzicht spoedlocaties bodemverontreinigingen Arnhem-Nijmegen | niet-maatgevend |
| | risico op zettingen | kwalitatieve analyse op basis van bodemtypen | niet-maatgevend |
| grondwater | risico op verzilting | kwalitatieve quickscan | niet-maatgevend |
| | invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| **Natuur (relevant voor wind en zon)[1]** | | | |
| beschermde soorten en habitattypen Natura 2000-gebied | effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| overige beschermde soorten | effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| GNN-gebieden | effecten op kernkwaliteiten GNNgebieden | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| overige beschermde gebieden | weidevogelgebieden, ganzenrustgebied, stiltegebieden en groene ontwikkelingszones | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| **Landschap, cultuurhistorie en archeologie (relevant voor wind en zon)** | | | |
| landschap | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| | invloed op landschapstype en -structuur | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| cultuurhistorie | invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde) | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| archeologie | aantasting van bekende archeologische waarden | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| | aantasting van verwachte archeologische waarden | kwalitatieve quickscan | maatgevend |
| **Veiligheid (relevant voor wind)** | | | |

[1] Bijlage II bevat een uitgebreide onderbouwing van de natuurgebieden die wel of niet vermeden dienen te worden. Deze onderbouwing vormt de basis voor de effectonderzoeken ten aanzien van het thema natuur.

| | | | |
|---|---|---|---|
| externe veiligheid | invloed op (beperkt) kwetsbare objecten | analyse indicatief bereik PR10-5 en PR10-6. Voor windenergie op basis van Handboek risicozonering windturbines | maatgevend |
| | invloed op andere risicobronnen | analyse aanwezige risicobronnen en daaruit volgende beperkingen | maatgevend |
| luchtvaartveiligheid | invloed op luchtvaartveiligheid | analyse hoogtebeperkingen op basis van Viewer Hoogtebeperkingen Luchtvaart en Defensieradar | maatgevend |
| **Leefomgeving (relevant voor wind en zon)** | | | |
| geluid (relevant voor wind en zon) | overschrijding geluidsnorm op geluidgevoelige objecten (gebruiksfase) | kwantitatieve- en GIS-analyse geluidcontouren | maatgevend |
| | geluidbelasting onder de norm (gebruiksfase) | kwantitatieve- en GIS-analyse geluidcontouren | niet-maatgevend |
| slagschaduw (relevant voor wind) | invloed op kwetsbare objecten door slagschaduw | kwalitatieve analyse o.b.v. contouren slagschaduw | niet-maatgevend |
| **Gebruiksfuncties (relevant voor zon)** | | | |
| ruimtegebruik | invloed op ruimtegebruik | GIS-analyse naar oppervlakteverlies | maatgevend |

### Toelichting op enkele criteria beoordelingskader

*Uitspraak Raad van State, herbeoordeling algemene normen geluid, slagschaduw en veiligheid door uitspraak Raad van State*

Op 30 juni 2021 heeft de Raad van State uitgesproken dat de algemene normen voor geluid, slagschaduw en veiligheid uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling formeel moeten worden onderzocht. Op grond van het Europees recht moeten deze in Nederland gehanteerde normen met een milieubeoordeling opnieuw worden bepaald dan wel herzien. Tot afronding van deze milieubeoordeling, mogen in Nederland geen besluiten worden genomen over windturbineparken waarbij de geluids-, slagschaduw- en veiligheidsonderzoeken zonder verdere onderbouwing zijn gebaseerd op de normen uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling.

### Tijdelijke overbruggingsregeling en planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving

Op 16 mei 2022 heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat de Tweede Kamer geïnformeerd over de wijzigings-AmvB met tijdelijke overbruggingsregeling bestaande windturbineparken. In de AmvB is een tijdelijke overbruggingsregeling opgenomen met algemene milieuregels voor reeds bestaande, vergunde windturbineparken. De overbruggingsregeling is bedoeld voor de periode totdat nieuwe algemene milieuregels voor windturbines zijn vastgesteld op basis van een zorgvuldig proces waar het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving deel van uitmaakt. Het opstellen van het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving is gestart (NRD en reactienota zijn gepubliceerd[1]). De

overbruggingsregeling geldt alleen voor windturbineparken waarvoor op 30 juni 2021 al definitieve toestemmingen in het ruimtelijke spoor en het milieuspoor waren verleend.

Voor nieuwe windparken gelden de Rijksregels voor windturbines in het Activiteitenbesluit door de uitspraak niet meer. Dit is nu juridisch vastgelegd in de overbruggingsregeling, die ook de vergelijkbare regels in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) buiten werking stelt. De nieuwe, nog op te stellen regels voor windturbineparken treden volgens de voorlopige planning in werking nadat de Omgevingswet inwerking is getreden. Tot die tijd moet het bevoegd gezag voor nieuwe windparken voorschriften opnemen in de omgevingsvergunning of een maatwerkbesluit.

Uit de reactienota behorende bij de NRD voor het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving blijkt dat het planMER naast de 45 dB en 47 dB $L_{den}$ normen, ook de 37, 40, 43 en 50 dB $L_{den}$ normen onderzoekt. Daarnaast wordt er verwezen naar het onderzoek dat in gaat op afstandsnormen voor windturbines[2]. In het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving worden de resultaten van dit onderzoek meegenomen. Omdat het op dit moment onduidelijk is wat de nieuwe normen worden, is gekozen om in het planMER uit te gaan van de 'bestaande' geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit, met daarbij de kanttekening dat in het alternatief Leefomgeving (zie paragraaf 4.3) uitgegaan wordt van de 45 dB $L_{den}$ contour rond geluidgevoelige objecten, welke de Wereldgezondheidsorganisatie als advieswaarde geeft. Dit is passend bij het detailniveau van het planMER en de omvang van het plangebied. Hierbij geldt de kanttekening dat, mochten de resultaten uit het planMER Windturbinebepaling Leefomgeving van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat tijdig bekend zijn, wij zo ver als redelijkerwijs mogelijk de resultaten verwerken in het planMER voor de RES 2.0. In de verdere uitwerking van de zoekgebieden in de RES 2.0, middels bijvoorbeeld een projectMER zal in ieder geval nadere invulling worden gegeven aan de normen die op dat moment gelden. Indien nodig kan een lokale afweging gemaakt worden.

[1] https://www.platformparticipatie.nl/windturbinebepalingen/voornemen+windturbinebepalingen/default.aspx.

[2] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/04/21/onderzoek-afstandsnormen-windturbines.

**Laagfrequent geluid**

Laagfrequent geluid is geluid dat zich in het grensgebied tussen normaal hoorbaar en onhoorbaar geluid bevindt en vaak mechanisch geproduceerd wordt, onder andere door windturbines. In de discussie rondom windturbines en gezondheid wordt vaak de vraag gesteld of laagfrequent geluid van windturbines effecten kan hebben op de menselijke gezondheid. Uit de 'Factsheet Laagfrequent Geluid' uit 2020 van het RIVM over laagfrequent geluid blijkt dat hier geen eenduidig antwoord op te geven is en dat de ene persoon meer effecten ondervindt dan de ander. Er is geen Nederlandse wettelijke norm voor specifiek laagfrequent geluid van windturbines, omdat laagfrequent geluid wordt meegewogen in de norm van 47 dB $L_{den}$. Het RIVM heeft eveneens geconcludeerd dat geen aparte beoordeling nodig is boven op de huidige geluidsnorm.

**Veiligheid**

In het planMER wordt getoetst aan de ligging van objecten binnen de $PR10^{-5}$ en $PR10^{-6}$. De PR-contour is de plaatsgebonden risicocontour. De $PR10^{-6}$ is de contour waarbij de kans 1 op een miljoen is dat iemand overlijdt ten gevolge van een ontwikkeling, de $PR10^{-5}$ betreft de contour waarbij de kans 1 op 100.000 is. In het planMER wordt, conform de nieuwe methodiek onder de Omgevingswet, getoetst aan ligging van zeer kwetsbare objecten (gebouwen, zoals basisscholen, ziekenhuizen en verpleeghuizen), kwetsbare objecten (gebouwen en locaties, zoals woonfuncties en evenementlocaties >5.000 personen) en beperkt kwetsbare objecten (gebouwen en locaties, zoals kleine kantoorgebouwen (<1.500 $m^2$) en restaurants). Het onderscheid in kwetsbaarheid komt voort uit de verschillen in het aantal personen dat aanwezig is, de duur dat personen aanwezig zijn en in hoeverre personen zichzelf in veiligheid kunnen brengen bij een incident.

De veiligheidsanalyse toetst ook aan het groepsrisico. Het groepsrisico is de kans op het overlijden van een groep van 10, 100 of 1.000 personen als rechtstreeks gevolg van een calamiteit veroorzaakt door een activiteit. Het groepsrisico is geen onderdeel van Activiteitenbesluit en het Handboek Risicozonering Windturbines. Daarmee is de analyse voor het groepsrisico geen onderdeel van de wettelijke besluitvorming. Omdat inzicht in het groepsrisico echter wel relevant is voor een goede ruimtelijk ordening, wordt dit afgewogen in het planMER. Indien relevant wordt een groepsrisicoberekening gemaakt conform de nieuwe aanpak onder de Omgevingswet. Hierbij wordt getoetst aan aandachtsgebieden met omliggende beschermingsschillen tegen gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen.

### Landschap

De effecten op landschap kunnen als volgt worden geordend:

- effecten op de karakteristieke kernkwaliteiten van het landschap;
- visuele effecten (die representatief voor aantal en grootte windturbines, verlichting, draaisnelheid et cetera).

Kwaliteit van de ingreep (die de effecten verzachten, compenseren of zelfs tot een beter landschap kunnen leiden):

- aansluiting van de opstelling bij de structuurbepalende landschapselementen;
- kwaliteit van de opstelling (eventuele leesbare geometrie, interferentie tussen opstellingen et cetera).

Hierbij sluiten we aan bij de resultaten van de reeds uitgevoerde landschapsanalyses, zoals benoemd in paragraaf 4.3 onder het alternatief Landschap.

## Toelichting niet-beschouwde onderwerpen

*Gezondheid*

Rond de ontwikkeling van windturbines bestaan zorgen met betrekking tot gezondheid. Windturbines veroorzaken geluid (inclusief laagfrequent geluid) en slagschaduw, dit is niet alleen hinderlijk, maar kan ook gevolgen hebben voor de gezondheid. Met name voor geluidhinder is een verband aangetoond met gezondheidsklachten (onderzoek ‘Gezondheidseffecten van windturbinegeluid: een update’ van het RIVM uit 2020). Omdat de effecten op gezondheid met name raken aan geluid, wordt het aspect ‘gezondheid’ niet als apart criterium behandeld in het planMER. Tijdens de verdere uitwerking van de zoekgebieden, middels bijvoorbeeld een projectMER, kan gezondheid als milieuthema beschouwd worden.

# 6

# REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU EFFECTENONDERZOEK WARMTE

## 6.1 Onderzoeksaanpak warmtebronnen

**Geen kansen- en belemmeringenkaart warmte**

Voor warmtetechnieken bestaan nog veel leemten in kennis. Ook wetgeving en beleid omtrent warmte zijn minder duidelijk dan de regels voor energietechnieken zoals wind- en zonne-energie. Bovendien variëren warmtetechnieken sterk in omvang en toepassing, waarmee niet op voorhand een algemene belemmeringenkaart is te maken. Ter illustratie: een woonwijk is ongeschikt voor realisatie van geothermie, maar biedt kansen voor een (kleinschalige) collectieve bodemlus in combinatie met een warmtepomp. Dit betekent dat de kansen en belemmeringen dusdanig samenhangen met de warmtetechniek, dat dit hoofdstuk geen algemene kansen- en belemmeringenkaart voor warmte laat zien. In het planMER worden de kansen en belemmeringen per warmtetechniek op hoofdlijnen beschouwd en in beeld gebracht.

**Warmtekaart als basis voor alle warmtebronnen**

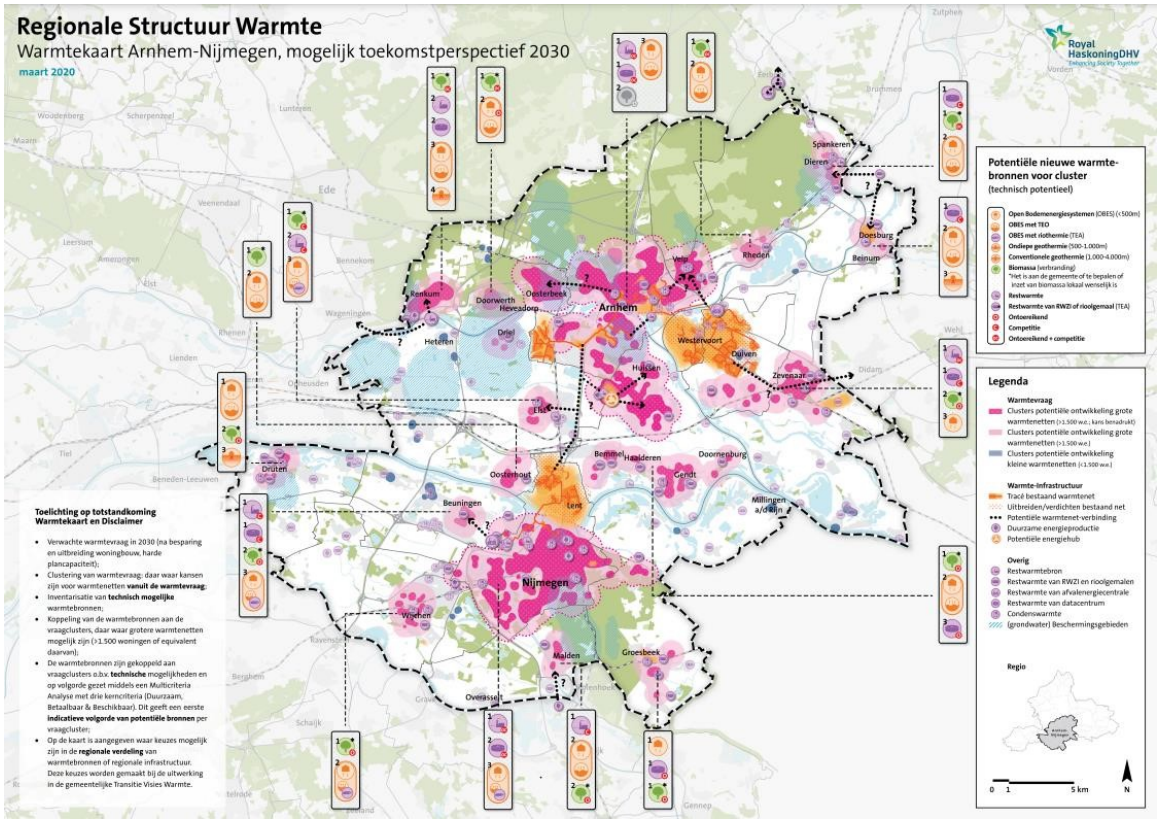
De regio heeft voor de RES 1.0 een de warmtestructuurkaart opgesteld (afbeelding 6.1). Voor elk cluster zijn 3 tot 5 mogelijke warmtebronnen benoemd. Hier zijn alleen de belangrijkste bronnen genoemd. Het kan zijn dat meer of meerdere warmtebronnen interessant zijn voor een specifieke warmte vraagcluster, zoals wijken, dorpen of bedrijventerreinen.

De resultaten zijn verwerkt tot een eerste, indicatieve warmtestructuurkaart voor de regio. Deze kaart geeft een indicatie van:

- waar in de regio de meeste vraag is naar warmte;
- welke duurzame warmtebronnen daar het meest geschikt zijn als vervanging van aardgas.

De warmtestructuurkaart biedt een basis voor het gesprek over de verdeling van de warmte die in onze regio beschikbaar is. Belangrijk is te vermelden dat deze kaart een momentopname is, gebaseerd op beschikbare data uit 2019. Het zegt niet of een alternatief warmtesysteem ook te realiseren is. De gegevens waarop de conceptkaart is gebaseerd, blijft de regio in de toekomst actualiseren. Ook zullen inzichten uit voorgaand onderzoek, onder meer op gebied van aquathermie en geothermie, tot aanpassingen leiden.

Afbeelding 6.1 Warmtekaart (RES 1.0, maart 2020)




De RES 1.0 benoemt in totaal acht warmtebronnen. Dit betreft, geprioriteerd in volgorde van benoeming, de volgende bronnen:

1 biomassa:
- houtachtige biomassa: verbranden;
- natte biomassa: vergisten; 2 restwarmte:
- industrie;
- condensatiewarmte;
- datacenters;
- TEA: RWZI, AWZI en rioolgemalen; 3 omgevingswarmte:
- open WKO's;
- ondiepe geothermie;
- conventionele geothermie;
- aquathermie TEO: oppervlaktewater, gemalen, stuwen; - aquathermie TEA: riothermie.

Voor alle warmtebronnen geldt dat de toepassing en effecten van individuele of collectieve warmtepompen ter ondersteuning van de warmteopwaardering van de warmtebron niet worden beschouwd. Deze leiden tot (zeer) lokale effecten die niet passen bij het detailniveau van het planMER. Bovendien veroorzaken deze warmtepompen geen onderscheidende milieueffecten die bijdragen aan de keuze voor een locatie of techniek. De mogelijke milieueffecten kunnen daarmee in per project nader worden onderzocht.

Voorliggende paragraaf presenteert de ingreep-effectrelaties (6.1.1) en onderzoeksaanpak (6.1.2) voor de effectanalyse op hoofdlijnen voor warmtebronnen.

### 6.1.1 Ingreep-effectrelaties warmtebronnen

**Ingreep-effectrelaties geothermie**

Tabel 6.1 laat de ingreep-effectrelaties zien voor geothermie.

Tabel 6.1 Ingreep-effectrelaties geothermie

| Ingreep | Effect | Criterium |
|---|---|---|
| uitvoeren boring geothermieputten (> 500 m diepte) (aanlegfase) | aantasting opbouw en stabiliteit ondergrond | risico op (acute) diepe bodemdaling en ondiepe zettingen |
| | aantasting of verspreiding bodemverontreinigingen | invloed op bodemkwaliteit |
| | veranderingen in de samenstelling van het grondwater | invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingszones |
| | | invloed op de grondwaterkwaliteit |
| | tijdelijk ruimtebeslag op natuur | effecten op Natura 2000- en NNN-gebieden<br>effecten op overige beschermde natuurgebieden |
| | verstoring beschermde soorten | effecten op beschermde soorten effecten op Natura 2000- en NNN-gebieden<br>effecten op overige beschermde natuurgebieden |
| | aantasting of vernietiging archeologische waarden | effecten op archeologische waarden |
| | aantasting of vernietiging cultuurhistorische waarden | effecten op cultuurhistorische waarden |
| | veiligheidsrisico's met gevolgen op mensen | invloed op externe veiligheid |
| | geluidemissie tijdens aanleg- en gebruiksfase | overschrijding geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten |
| gebruiksfase geothermie-installatie | ruimtebeslag in Natura 2000- en NNNgebieden | effecten op Natura 2000- en NNN-gebieden |
| | ruimtebeslag in overige beschermde natuurgebieden | effecten op overige beschermde natuurgebieden |
| | aantasting ruimtelijk-visuele kenmerken | effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken |

### Ingreep-effectrelaties aquathermie

Aquathermie is warmtewinning uit water. Aquathermie kan worden toegepast op verschillende waterbronnen, namelijk:

- winning van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO);
- winning van thermische energie uit afvalwater (TEA);
- winning van thermische energie uit drinkwater (TED).

TEA is de winning van thermische energie uit de waterketen, zoals warm douche- en (af)waswater vanuit woningen. Dit warme water komt uit in de waterketen en verliest daar haar warmte. Met TEA wordt deze warmte gewonnen en ingezet om woningen te verwarmen. Hetzelfde geldt voor TED, waarbij thermische energie wordt gewonnen uit drinkwater. Bij beide vormen van aquathermie zijn individuele of collectieve

warmtepompen nodig en wordt, in de meeste gevallen, gebruik gemaakt van een WKO-systeem. Daarmee zijn de ingrepen benodigd voor TEA en TED beperkt tot ingrepen op een klein schaalniveau. Deze ingrepen, en de daaruit volgende milieueffecten, passen niet bij het detailniveau van het planMER en worden daarom niet nader beschouwd.
Het planMER beschouwt alleen de effecten van TEO (thermische energie uit oppervlaktewater) in combinatie met een WKO-systeem op hoofdlijnen. TEO is ook mogelijk zonder WKO-systeem, maar dit is enkel relevant bij kleinschalige toepassing. Deze kleinschalige toepassingen passen niet bij het detailniveau van het planMER. Daarom dient voor TEO zonder WKO-systeem per projectonderzoek plaats te vinden en beschouwt dit planMER enkel TEO in combinatie met een WKO-systeem. Tabel 6.2 laat de ingreepeffectrelatie van TEO zien die in het planMER wordt beschouwd.

Tabel 6.2 Ingreep-effectrelaties aquathermie

| Ingreep | Effect | Criterium |
|---|---|---|
| warm- en koudwaterlozing na winning van koude en warmte uit oppervlaktewater | verandering samenstelling, temperatuur en stroming oppervlaktewater | effect op de oppervlaktewaterkwaliteit |

Voor de ingreep-effectrelaties die volgen uit toepassing van een open WKO-systeem wordt verwezen naar de ingreep-effectrelaties onder 'open WKO's'. Voor de ingreep-effectrelaties met betrekking tot ruimtebeslag in natuurgebieden (Natura 2000, NNN en overige gebieden) en aantasting van cultuurhistorische en archeologische waarden wordt verwezen naar de ingreep-effectrelaties van geothermie, zie tabel 6.3. Echter is de benodigde installatie voor TEO van dusdanig kleine omvang - vergelijkbaar met een transformatorhuisje in stedelijk gebied[1] - dat de verwachte effecten beperkter zijn dan bij geothermie.

### Ingreep-effectrelaties open WKO's

De ingreep-effectrelaties van open WKO's komen op hoofdlijnen overeen met de ingreep-effectrelaties van geothermie. Daarom wordt hiervoor verwezen naar tabel 6.1. De ingreep verschilt in de diepte van de boring: de boring voor open WKO's vindt plaats op een diepte minder dan 500 m. Daarnaast is de benodigde (bovengrondse) installatie voor een WKO-systeem van dusdanig kleine omvang, dat de ingreepeffectrelaties gerelateerd aan ruimtebeslag en aantasting van belevingswaarden in aanmerkelijk mindere mate optreden dan bij geothermie. Bij open WKO's is sprake van onttrekking en lozing van grondwater. Deze ingreep-effectrelatie is uitgelicht in tabel 6.3.

Tabel 6.3 Ingreep-effectrelaties open WKO's

| Ingreep | Effect | Criterium |
|---|---|---|
| aanleg en gebruik (onderhoud) van de WKO-putten | onttrekking en lozing van grondwater uit de reservoirs in het watervoerend pakket | invloed op de grondwaterkwaliteit, de oppervlaktewaterkwaliteit en de oppervlaktewaterkwantiteit |

[1] Met een omvang van circa 3-4 m (l), bij 2 m (b) bij 2,5 m (h).

Voor externe veiligheid is geen representatief vergelijkbaar onderzoek gevonden wat een indicatie geeft voor een minimaal aan te houden afstand tot kwetsbare objecten. De afstand van 100 m is daarom niet van toepassing op WKO-systemen. Externe veiligheid dient daarom per project te worden afgewogen.

**Ingreep-effectrelaties biomassa**

Tabel 6.4 laat de ingreep-effectrelaties voor biomassa zien. De uitstoot van $CO_2$ wordt hierbij buiten beschouwing gelaten omdat dit niet aansluit bij het detailniveau van het planMER[1].

Tabel 6.4 Ingreep-effectrelaties biomassa

| Ingreep | Effect | Criterium |
|---|---|---|
| verbranding, vergisting en vergassing biomassa om biogas te produceren. Dit wordt opgewaardeerd tot groen gas | stikstofemissie | stikstofdepositie op beschermde natuurgebieden |
| verbranding biomassa om water te verwarmen. | emissie van geur, geluid en stof | invloed op geurhinder, geluidhinder en luchtverontreiniging (stof) |
| | veiligheidsrisico's met gevolgen op mensen | invloed op externe veiligheid |

Voor de ingreep-effectrelaties met betrekking tot ruimtebeslag in natuurgebieden (Natura 2000, NNN en overige gebieden) en aantasting van cultuurhistorische en archeologische waarden wordt verwezen naar de ingreep-effectrelaties van geothermie, zie tabel 6.1.

### 6.1.2 Aanpak effectanalyse warmtebronnen

**Effectbeoordeling warmtebronnen**

De effectanalyse voor warmtebronnen omvat een analyse op hoofdlijnen. Dit maakt dat de effecten niet worden beoordeeld zoals de effecten van energietechnieken worden beoordeeld. Zo worden voor de warmtebronnen geen kansrijke (groen) en kansrijk te maken (geel) gebieden aangeduid op kaart. Op dit moment is onvoldoende informatie beschikbaar om een betrouwbaar onderscheid te kunnen maken tussen kansrijke gebieden en kansrijk te maken gebieden.

**Interpretatie effectbeoordelingen warmte**

De effectbeoordelingen van warmte dienen anders geïnterpreteerd te worden dan die van energietechnieken. Waar bij energietechnieken de effectbeoordelingen worden toegekend op basis van gegronde onderzoeken naar bekende milieueffecten van windturbines en zonnevelden, worden de milieueffecten van warmtetechnieken beperkt onderzocht. De effectbeoordelingen voor warmtetechnieken betreffen daarom een eerste inschatting van de aard van de milieueffecten. Een sterk negatieve beoordeling (--) betekent voor warmte dat op basis van de kenmerken van het gebied mogelijk sprake is van grote effecten die een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van de onderzochte warmtetechnieken.

[1] Over de uitstoot van $CO_2$ door verbranding van biomassa is landelijk veel discussie. De EU heeft het verbranden van biomassa als $CO_2$-neutraal bestempeld. Dit omdat de vrijgekomen $CO_2$ uit de lucht is gehaald tijdens het groeiproces van de planten. Omdat planten tijdens de groei $CO_2$ opnemen, die bij de verbranding of vergisting weer vrijkomt, wordt gesproken over een kort cyclisch proces.

Wel wordt per warmtebron weergegeven welke gebieden vanuit milieuperspectief bij voorkeur vermeden worden (oranje) en op welke locaties de milieueffecten een risico voor de uitvoerbaarheid kunnen vormen (doorzichtig). Onderstaande kleurcodering (tabel 6.5) sluit aan bij de milieubelemmeringenkaarten voor de verschillende energietechnieken. Onderstaande tabel laat de toelichting voor deze beoordelingen zien. De effecten die niet onder een van deze beoordelingen vallen, worden samengevat in een tabel met aandachtspunten voor de vervolgfases.

Het planMER maakt een eerste schifting in voorkeurslocaties uit de warmtestructuurkaart door de milieuaspecten uit het planMER te projecteren op deze voorkeurslocatie. Hiermee is de potentie voor alle benoemde warmtebronnen afgezet tegen de effectbeoordeling van milieueffecten.

Tabel 6.5 Algemene maatlat beoordeling warmtebronnen

| | **Beoordeling** | **Toelichting algemeen** |
|---|---|---|
| 0 | neutraal | effecten leiden niet tot een verslechtering van milieukwaliteiten ten opzichte van de referentiesituatie. Vanuit milieuperspectief hebben deze gebieden de voorkeur |
| - | negatief | effecten leiden tot een verslechtering van milieukwaliteiten ten opzichte van de referentiesituatie en/of zijn strijdig met vigerend beleid. Vanuit milieuperspectief hebben deze gebieden niet de voorkeur |
| -- | sterk negatief | effect is vanwege de aard en omvang, of vanwege strijdigheid met milieu- en/of veiligheidswetgeving beperkt acceptabel. Daarbij zijn de mogelijkheden om effecten te mitigeren naar verwachting beperkt. Hierdoor vormen de effecten een risico voor de uitvoerbaarheid |

### Onderzoeksaanpak geothermie

Naast de warmtestructuurkaart is relatief veel onderzoek uitgevoerd naar de kansen voor geothermie in Nederland en de milieueffecten van geothermie. De provincie Gelderland heeft recent een potentieonderzoek uitgevoerd naar geothermie in Gelderland[1]. Hierdoor is voldoende relevante en regiospecifieke informatie beschikbaar over geothermie in algemene zin, de milieueffecten van geothermie en de mogelijkheden voor geothermie in de regio. De effecten die volgen uit de ingreep-effectrelaties worden op hoofdlijnen beschreven. Hierbij wordt ter onderbouwing gebruik gemaakt van bronmateriaal. Voor de milieuthema's laat de effectanalyse een beknopte uiteenzetting zien van de mogelijke verbodsbepalingen vanuit wetgeving, de te verwachte effecten en de aan te raden vervolgstappen. Tot slot worden de effecten beoordeeld conform de beoordelingsmethodiek uit tabel 6.1 en worden de aandachtspunten voor vervolgfases uiteengezet.

### Onderzoeksaanpak aquathermie en open WKO's

Voor aquathermie en open WKO's worden de effecten beschouwd die op basis van de ingreep-effectrelaties de grootste milieueffecten lijken te veroorzaken. De effecten van open WKO-systemen komen op veel vlakken overeen met de milieueffecten van geothermie. Voor de vergelijkbare effecten wordt daarom verwezen naar geothermie. De overige milieueffecten voor aquathermie en open WKO-systemen worden beschouwd aan de hand van bronmateriaal en vigerende wettelijke- en beleidskaders. Voor beide bronnen bestaat de effectanalyse uit een beknopte beschrijving van deze effecten, gevolgd door een conclusie en effectbeoordeling en uiteenzetting van aandachtspunten voor de vervolgfase.

[1] https://www.witteveenbos.com/fileadmin/Downloads/Div._documenten/Publieksrapportage_Potentieonderzoek_Geothermie_Gelderland.pdf.

**Onderzoeksaanpak biomassa**

De warmtebronnen biomassa hebben betrekking op het verbranden of vergisten van biomassa. Hiervoor is een centrale benodigd waar biomassa zoals mest, slib, GFT, reststromen of overige biomassa wordt verbrand of vergist. Voor dergelijke centrales zijn richtafstanden bepaald om hinder op woningen te beperken. Deze richtafstanden zijn middels zoneringen vastgelegd in de Handreiking bedrijven van milieuzonering van de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG). Deze handreiking bevat een lijst met een integrale benadering op aan te houden afstanden tussen het bedrijf en woningen voor de aspecten geluid, geur, stof en externe veiligheid. Deze richtafstanden vormen de basis voor de effectanalyse voor biomassa. Omdat deze richtafstanden op beide bronnen van toepassing zijn, worden de effecten van groen gas en biomassa samen beschouwd. Tot slot bevat de effectanalyse een effectbeoordeling en aandachtspunten voor vervolgfases.

## 6.2 Onderzoeksaanpak warmteopslag

Warmteopslag kan ondergronds (hoge temperatuuropslag (HTO) of thermische putten) en bovengronds (bovengrondse tankopslag). Diepe ondergrondse warmteopslag is opslag in bodemlagen op een diepte van meer dan 50 m. Ondiepe ondergrondse warmteopslag is opslag in constructies die minder diep zijn dan 50 m. De omvang van opslaginstallaties varieert en hangt af van de aangesloten warmtebronnen, de benodigde opslagcapaciteit en de (variabiliteit van de) warmtevraag. De milieueffecten van ondergrondse warmteopslag verschillen van bovengrondse warmteopslag. Daarom zijn zowel de ingreep-effectrelaties als de effectanalyse opgesplitst in een deel voor ondergrondse warmteopslag en een deel voor bovengrondse warmteopslag.

Collectieve ondergrondse warmteopslag is nog niet breed toegepast in Nederland en de rest van de wereld. Bovendien vormen juridische-, financiële en milieutechnische belemmeringen van HTO en thermische putten een risico voor de haalbaarheid van dergelijke projecten. Omdat weinig referentieprojecten voorhanden zijn, beperkt de effectanalyse voor warmteopslag zich tot een analyse op hoofdlijnen.

### 6.2.1 Ingreep-effectrelaties warmteopslag

**Ingreep-effectrelaties ondergrondse warmteopslag**

Tabel 6.9 presenteert de ingreep-effectrelaties voor ondiepe (<50 m) ondergrondse warmteopslag. De ingreep-effectrelaties voor diepe ondergrondse opslag (>50 m) zijn op hoofdlijnen vergelijkbaar met de ingreep-effectrelaties van geothermie. HTO vindt plaats op dieptes die vergelijkbaar zijn aan- of minder diep zijn dan geothermieprojecten en dieper dan open WKO-projecten.

De diepte van de thermische put hangt af van de benodigde omvang en de oppervlakte. Hoe groter de oppervlakte, hoe minder diep de put hoeft te zijn. Beide variabelen hebben eigen voor- en nadelen, zoals ruimtebeslag, effecten op de bodem en effecten op grondwater.

Tabel 6.6 Ingreep-effectrelaties ondiepe ondergrondse warmteopslag (thermische putten)

| Ingreep | Effect | Criterium |
|---|---|---|
| graafwerkzaamheden voor aanleg van de thermische put | aantasting opbouw en stabiliteit ondiepe ondergrond | risico op zettingen |

| | | |
|---|---|---|
| | aantasting of verspreiding bodemverontreinigingen | invloed op bodemkwaliteit |
| | tijdelijk ruimtebeslag in Natura 2000- en NNN-gebieden | effecten op Natura 2000- en NNNgebieden |
| | tijdelijk ruimtebeslag in overige beschermde natuurgebieden | effecten op overige beschermde natuurgebieden |
| | verstoring beschermde soorten | effecten op beschermde soorten |
| | aantasting of vernietiging archeologische waarden | effecten op archeologische waarden |
| | aantasting of vernietiging cultuurhistorische waarden | effecten op cultuurhistorische waarden |
| | geluidemissie tijdens aanleg- en gebruiksfase | overschrijding geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten |
| bemalingswerkzaamheden voor aanleg van de thermische put | veranderingen in de samenstelling van het grondwater | invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingszones |
| | | invloed op de grondwaterkwaliteit |
| gebruiksfase van de thermische put | ruimtebeslag in Natura 2000- en NNN-gebieden | effecten op Natura 2000- en NNNgebieden |
| | ruimtebeslag in overige beschermde natuurgebieden | effecten op overige beschermde natuurgebieden |
| | aantasting ruimtelijk-visuele kenmerken | effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken |

**Ingreep-effectrelaties bovengrondse warmteopslag**

De ingreep-effectrelaties van bovengrondse warmteopslag hebben betrekking op de bovengrondse tankopslag. De ingreep-effectrelaties zijn op hoofdlijnen vergelijkbaar met de ingreep-effectrelaties van ondergrondse warmteopslag. Daarom wordt hiervoor verwezen naar tabel 6.6. De verschillen zitten in:

1 voor bovengrondse warmteopslag leidt bemaling door de beperkte omvang niet tot onderscheidende effecten, waardoor dit geen onderdeel uitmaakt van de effectanalyse;
2 de effecten op de bodem, het grondwater en het ruimtebeslag treden in mindere mate op dan bij ondergrondse warmteopslag, doordat ingrepen in de bodem beperkter zijn in omvang en diepte;
3 de landschappelijke effecten van een bovengrondse opslagtank zijn groter dan de landschappelijke effecten van HTO. Een thermische put is over het algemeen lager dan een opslagtank, waarmee ook deze naar verwachting minder landschappelijke effecten veroorzaakt.

### 6.2.2 Aanpak effectanalyse warmteopslag

De warmtebronnen restwarmte, geothermie, biomassa, zonthermie en warmtepompen kunnen gebruik maken van ondergrondse- of bovengrondse warmteopslag. De effectanalyse voor warmteopslag is daarom relevant voor deze warmtebronnen.

**Effectbeoordeling warmteopslag**

De uitgangspunten voor de beoordeling van milieueffecten van warmteopslag zijn gelijk aan de uitgangspunten voor warmtebronnen. Ook hier worden neutrale, negatieve en sterk negatieve beoordelingen toegekend en weergegeven op kaart.

**Onderzoeksaanpak ondergrondse warmteopslag**

De effectanalyse voor ondergrondse warmteopslag focust zich op de effecten van HTO en thermische putten. Voor beide opslagtechnieken worden de milieueffecten in beeld gebracht, waarbij in veel gevallen een verwijzing is opgenomen naar de effectanalyses onder warmtebronnen. HTO lijkt immers in veel aspecten op een open WKO-systeem en geothermie, waardoor ook de milieueffecten vergelijkbaar zijn. Voor beide technieken ligt de focus op de onderscheidende milieueffecten ten opzichte van elkaar en ten opzichte van warmtebronnen. Zo wordt voor thermische putten meer aandacht besteed aan de effecten door ruimtebeslag en de effecten op de ruimtelijk visuele kenmerken. Bij de effectanalyse worden daarom de onderscheidende effecten apart beschreven en worden de overige milieueffecten -die vergelijkbaar zijn met warmtebronnen- enkel samengevat. Tot slot worden de milieueffecten beoordeeld en op kaart weergegeven en worden de aandachtspunten voor de vervolgfases uiteengezet.

**Onderzoeksaanpak bovengrondse warmteopslag**

De effectanalyse voor bovengrondse warmteopslag focust zich op de effecten van bovengrondse tankopslag. Net als voor ondergrondse warmteopslag, wordt ook hier zoveel mogelijk verwezen naar de effectanalyse van warmtebronnen. De bovengrondse warmteopslag onderscheidt zich van de ondergrondse bronnen door de effecten bovengronds, zoals ruimtebeslag en effecten op ruimtelijk visuele kenmerken. Ook hier worden enkel deze onderscheidende effecten apart beschreven en worden de overige milieueffecten samengevat.

## 6.3 Onderzoeksaanpak warmtedistributie

### 6.3.1 Ingreep-effectrelaties warmtedistributie

De realisatie van een warmtedistributienetwerk heeft effecten op verschillende milieuaspecten. Tabel 6.7 beschrijft welke ingreep-effectrelatie op hoofdlijnen te verwachten zijn voor het ondergrondse warmtenet.

Tabel 6.7 Ingreep-effectrelaties warmtedistributie

| Ingreep | Effect | Criterium |
|---|---|---|
| werkzaamheden aanleg warmtenet (graafwerkzaamheden, bemaling en boringen) | aantasting opbouw en stabiliteit ondergrond | risico op (acute) diepe bodemdaling en ondiepe zettingen |
| | aantasting of verspreiding bodemverontreinigingen | invloed op bodemkwaliteit |
| | veranderingen in de samenstelling van het grondwater | invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingszones |
| | | invloed op de grondwaterkwaliteit |
| | tijdelijk ruimtebeslag in Natura 2000- en NNN-gebieden | effecten op Natura 2000- en NNN-gebieden |

| | | |
|---|---|---|
| | tijdelijk ruimtebeslag in overige beschermde natuurgebieden | effecten op overige beschermde natuurgebieden |
| | verstoring beschermde soorten | effecten op beschermde soorten |
| | aantasting of vernietiging cultuurhistorische waarden | effecten op cultuurhistorische waarden |
| | aantasting of vernietiging archeologische waarden | effecten op archeologische waarden |
| | geluidemissie tijdens aanleg- en gebruiksfase | overschrijding geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten |
| | kruisingen wegen, spoorwegen, vaarwegen en kabels en leidingen | kruisingen met bestaande infrastructuur |
| | belemmering toekomstig ruimtegebruik | effecten op toekomstig ruimtegebruik |

Het milieuaspect externe veiligheid wordt niet beschouwd. Dit omdat voor het transport van warmte door buisleidingen op het gebied van externe veiligheid geen wettelijke eisen gelden met betrekking tot het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

### 6.3.2 Aanpak effectanalyse warmtedistributie

**Effectbeoordeling warmtedistributie**

De milieueffecten als gevolg van de aanleg van het warmtenet worden niet beoordeeld. Dit omdat de effecten van de aanleg van het warmtenet in mindere mate spelen op regio- of gebiedsniveau, maar meer op specifieke locaties. Daarnaast zijn de effecten sterk afhankelijk van de ingreep ter plaatse en kan een deel van de effecten worden weggenomen door toepassing van maatregelen zoals een HDD-boring. Zo kan aantasting van een archeologisch monument worden vermeden door een kleine tracéwijziging of kan onder het monument doorgeboord worden. Ook kan (mits minder dan circa 1 km) onder een natuurgebied worden doorgeboord. Daarnaast kan een warmteleiding in een natuurgebied worden aangelegd als voldaan wordt aan (strenge) voorwaarden. Het rood of oranje aanduiden van gebieden of locaties op kaart leidt daarmee tot een overschatting van effecten en dus tot een vertekend beeld van de mogelijkheden voor aanleg van het warmtedistributienetwerk. De effectanalyse beperkt zich daarmee tot een beschrijving van wat (niet) haalbaar is op grond van wetgeving en beleid.

**Onderzoeksaanpak warmtedistributie**

De effectanalyse voor warmtedistributie beperkt zich tot de effecten van de aanleg en het gebruik van het ondergrondse warmtenet.

Voor deze onderdelen betreft de effectanalyse een beschrijving van de milieueffecten op hoofdlijnen. De kansen voor realisatie, de beoogde tracés, de technische kenmerken en de hoeveelheid en locatie van

benodigde bovengrondse installaties zijn namelijk onbekend. Deze hangen alle direct samen met de locaties en technische kenmerken van de warmtebronnen. Realisatie van een hoge- of middentemperatuur geothermiebron vraagt om een ander type warmtenet en bijbehorende bovengrondse installaties dan realisatie van een lagetemperatuur aquathermiebron. Daar komt bij dat de locatie van de warmtebron bepalend is voor de ligging van het warmtenet en daarmee ook van de milieueffecten van het warmtenet.

Dit maakt dat de effectanalyse een beschrijving op principeniveau betreft. Hierbij wordt niet altijd specifiek ingegaan op gebiedseigenschappen van de regio. Zo worden bijvoorbeeld de gebiedseigenschappen van natuurgebieden (bijvoorbeeld leefgebieden specifieke soorten) en gebiedsspecifieke landschappelijke waarden buiten beschouwing gelaten. Of, waar en hoe een warmtenet in of nabij de natuurgebieden in de regio komt te liggen is namelijk onbekend. Hetzelfde geldt voor het doorkruisen van landschappelijk waardevolle gebieden. Ook beschrijft deze effectanalyse geen effecten op het detailniveau van een wijk, buurt of woning. Deze effecten zijn dusdanig afhankelijk van de eigenschappen van de wijk, buurt of woning (dichtheid, aanwezige leidingen, woningeigenschappen) dat deze niet passen bij het detailniveau van het planMER.

Wel bevat het planMER voor het ondergrondse warmtenet en de bovengrondse installaties per milieuthema een effectbeschrijving op hoofdlijnen. Hierbij wordt per milieuthema (bodem, water, natuur, landschap, et cetera) beschreven wat de te verwachten effecten zijn op deze thema's. De thema's waarvoor de effecten op hoofdlijnen worden beschreven, volgen uit de ingreep-effectrelaties. Per milieuthema wordt naast de effectbeschrijving op hoofdlijnen aangegeven of, en zo ja, welke gebieden vanuit dat milieuthema bij voorkeur vermeden worden.

Voor het ondergrondse warmtenet beperkt de effectbeschrijving zich tot effecten gedurende de aanlegfase. Dit omdat tijdens de gebruiksfase in principe geen effecten optreden. Er geldt ook voor de warmtedistributie dat niet elk effect een risico vormt voor de uitvoerbaarheid van het project. De omvang van de effectbeschrijvingen loopt hierdoor uiteen. Daarnaast worden de effecten van aanleg van het warmtenet naar verwachting op hoofdlijnen vergelijkbaar met de aanleg van hoogspanningskabels. Daarom wordt bij sommige thema's verwezen naar de effectbeschrijving bij elektriciteit. Ook zijn de daar beschreven wettelijke- en beleidskaders in veel gevallen ook van toepassing op de warmtedistributie.

### Uitgangspunten effectanalyse warmtedistributie

Warmtedistributie bestaat uit het ondergronds warmtenet en bovengrondse installaties. Veel beide onderdelen zijn nog veel factoren onbekend. Daarom zijn uitgangspunten gedefinieerd die achtergrondinformatie bieden voor de effectanalyse. Onder onbekende factoren worden onder andere de factoren verstaan:

- de aansluiting op het type warmtebron;
- de aansluiting op het type afnemer, zoals kassen of woningen;
- de omvang van het warmtenet (regionaal, sub regionaal, lokaal);
- de omvang van de buisleidingen;
- de omvang en de hoeveelheid benodigde bovengrondse installaties. Varieert ten minste per warmtebron, omvang van het warmtenet en het type afnemer.

Bovenstaande ontbrekende factoren maken dat de effectanalyse warmte zich beperkt tot een analyse op hoofdlijnen. Om een beeld te geven van de aard en omvang van het warmtedistributienet, worden de onderstaande uitgangspunten gehanteerd. Deze uitgangspunten worden gebruikt voor het bepalen van de effecten op hoofdlijnen. Daarnaast geven deze uitgangspunten een beeld van de te verwachten bandbreedte van mogelijke effecten van de warmtedistributie.

#### *Diameter en lengte warmtetransportleidingen*

De diameter van een warmtetransportleiding varieert met de omvang van het warmtenet. Een regionaal warmtenet, heeft baat bij een grotere buisleiding dan een lokaal warmtenet. Hoe groter de diameter, hoe meer warm water door de buis gevoerd kan worden. De diameter van de verschillende warmtenetten betreft:

1 een regionaal warmtenet: binnendiameter van 500 mm en een buitendiameter van 700-900 mm. Van toepassing op de aanvoer- en retourleiding. Inzet voor warmtebronnen met grote warmtepotentie, zoals restwarmte of grote geothermiebronnen;
2 een subretinaal warmtenet: binnendiameter tussen de 200 en 500 mm (aanvoer- en retourleiding). Inzet voor warmtebronnen met midden- tot hoge warmtepotentie, zoals kleinere restwarmtebronnen of geothermiebronnen;
3 een lokaal warmtenet: binnendiameter van circa 200 mm (aanvoer- en retourleiding). Inzet voor warmtebronnen met beperkte warmtepotentie, zoals aquathermie.

De lengte van de warmtetransportleiding varieert. Met name voor warmtebronnen als geothermie en aquathermie is een warmteleiding van circa 1,5 km het maximum. Dit omdat de warmteverliezen toenemen bij grotere transportafstanden. Voor een regionaal warmtenet kan de lengte oplopen tot tientallen kilometers. Hiervoor zijn persleidingen benodigd die de warmte onder druk van de restwarmtebron naar een (buffer)locatie pompen. Vanuit daar wordt de warmte opgewaardeerd of juist gecascadeerd (trapsgewijs proces) en ingevoerd op sub-regionale of lokale warmtenetten.

*Aanlegmethode en diepte*
Een warmtetransportleiding kan, net als een hoogspanningskabel, worden aangelegd in open ontgraving of met een gestuurde boring. De aanlegdiepte bij open ontgraving is circa 2 m. Bij aanleg met een boring kan de diepte oplopen tot 35 m. Dit kan nodig zijn voor kruising van een kanaal, snelweg of brede spoorweg. Voor beide aanlegtechnieken kan bemaling nodig zijn om de leidingen in den droge aan te kunnen leggen. Dit is afhankelijk van de grondwaterstand ter plaatse.

*Isolatie*
Warmtetransportleidingen zijn goed geïsoleerd. Warmte-uitstraling naar de bodem treedt hierdoor niet tot nauwelijks op. Er kan sprake zijn van minimale effecten op de bodem, het grondwater of ecologie. Dit zijn effecten die erg lokaal optreden. Deze maken daarom geen onderdeel uit van het planMER.

## 6.4 Kennisleemten, monitoring en evaluatie

In het planMER wordt aangegeven welke kennisleemten er bestaan en wat hun betekenis voor de besluitvorming is. Dit geldt voor zowel de energietechnieken wind en zon, als het onderdeel warmte. Bij het optreden van kennisleemten wordt de mate van betekenis beoordeeld en wordt zo nodig een monitoringsprogramma opgesteld. Met een monitoringsprogramma kan worden bepaald of de gemeten effecten overeenkomen met de voorspelde effecten en of andere of aanvullende maatregelen nodig zijn om de effecten te beperken. Deze gegevens kunnen tevens worden gebruikt voor de evaluatie van de besluitvorming tijdens of na afloop van de activiteiten ten behoeve van het ontwikkelen van grootschalige opwek in de regio.

# 7

# PROCES EN PARTICIPATIE

## 7.1 M.e.r.-procedure

Het te doorlopen m.e.r.-proces bestaat op hoofdlijnen uit 2 fasen:
1 de NRD-fase;
2 de planMER-fase.

Voorliggende NRD en het op te stellen planMER maken deel uit van een m.e.r.-procedure om beslisinformatie te bieden voor een besluit over de RES 2.0 en de windvisie van de provincie Gelderland. De gemeenteraden, Provinciale Staten en Algemene Besturen van de waterschappen stellen de RES 2.0 vast. De Provinciale Staten stellen de windvisie vast.

De gemeenten zijn vervolgens verantwoordelijk voor de uitwerking van de RES 2.0 in beleid. Voor de uitvoering van projecten is aanvullend mogelijk een project-m.e.r.-procedure van toepassing. Er loopt nog een onderzoek in samenwerking met het Nationaal Programma RES welk detailniveau nodig is om de indirecte werking van de RES 2.0 te vergroten: als juridische basis voor een vergunningsaanvraag 'bouwwerk in strijd met de planologische voorschriften' en om vergunningverlening zo gemakkelijker te maken (zie ook paragraaf 1.4).

**NRD-fase**
De NRD markeert de start van de plan-m.e.r.-procedure. In dit NRD is uiteengezet welke alternatieven worden onderzocht in het planMER. Ook laat de NRD het beoordelingskader zien waaruit blijkt op welke milieuaspecten de alternatieven worden onderzocht en op welke wijze de milieueffecten worden beoordeeld. Het milieuonderzoek zoals gepresenteerd in dit NRD wordt uitgevoerd in het planMER.

**PlanMER-fase**
Het planMER maakt de geschikte en geschikt te maken zoekgebieden voor wind- en zonne-energie binnen de regio inzichtelijk. Het planMER biedt daarmee handvatten aan de regio om haar ambitie voor grootschalige opwek een stap verder te brengen. Het planMER biedt een transparante en integrale milieuafweging in het maken van de locatiekeuze(s) op hoofdlijnen.

Het planMER bevat en/of beschrijft in ieder geval de volgende onderdelen:
1 het doel van het voornemen;
2 een beschrijving van het voornemen en de ‘redelijkerwijs in beschouwing te nemen’ alternatieven, zowel (bijvoorbeeld) qua ligging als qua uitvoeringswijze;
3 welke plannen er eerder voor deze activiteit zijn vastgesteld en welke alternatieven daarin waren opgenomen;
4 voor welke besluit(en) het m.e.r. wordt gemaakt en welke besluiten met betrekking tot het voornemen al aan het planMER vooraf zijn gegaan;
5 een beschrijving van de ‘huidige situatie en de autonome ontwikkeling’ in het plangebied;
6 welke gevolgen het voornemen en de alternatieven hebben voor het milieu en een motivering van de manier waarop deze gevolgen zijn bepaald en beschreven en een vergelijking van die gevolgen met de ‘autonome ontwikkeling’;
7 effectbeperkende c.q. mitigerende maatregelen;
8 leemten in kennis;
9 een publiekssamenvatting.

## 7.2 Inspraak en advies

### 7.2.1 Participatie

De RES GMR streeft naar nieuwe energie van, voor en door de regio. Daarom worden belanghebbenden vroegtijdig betrokken bij dit onderzoek. De gedachte achter participatie en de ervaring hiermee is dat intensieve samenwerking met de omgeving leidt tot betere projecten. Onder andere door ruimtelijke inpassing van het project die beter aansluit op de omgeving, doordat belanghebbenden meedenken, gebiedskennis en ideeën aandragen en doordat begrip voor elkaars belangen en standpunten toeneemt door samenwerking.

In de regio wordt samengewerkt, maar wordt ook gekeken naar wie waarvoor aan de lat staat. Zo past de regio het uitgangspunt uit de RES 1.0 'Lokale autonomie waar dat kan en benutten van de kracht van de regio waar dat moet' toe. Zo ook op gebied van participatie. Het planMER is een onderzoek op regionaal niveau, daarom zijn regionale stakeholders uitgenodigd om deel te nemen in de dialogen om de NRD te vormen.

Regionaal georganiseerde partijen die met hun belang verbonden zijn aan de RES worden beschouwd als regionale stakeholders. Zij zijn actief in de GMR en vertegenwoordigen lokale of landelijke achterban in de regio. De regionale stakeholders hebben meegedacht in 3 omgevingsdialogen over welke milieueffecten worden onderzocht en hoe gedetailleerd (zie bijlage III voor de lijst met regionale stakeholders).

In het najaar van 2022 wordt deze NRD gepubliceerd. Dan kan eenieder een reactie geven op deze NRD. Dit wordt een zienswijze genoemd. Aanvullend wordt in november 2022 voor iedereen die geïnteresseerd is een online informatieavond georganiseerd. We beantwoorden de zienswijzen in een reactienota en deze geven mogelijk aanleiding tot aanpassingen in de onderzoeksaanpak voor het planMER.

### 7.2.2 Advies Commissie voor de m.e.r.

De Cie-m.e.r. is een onafhankelijke commissie van deskundigen die adviseert in het kader van de m.e.r.-procedure. De inzet van de Cie-m.e.r. is deels verplicht en deels vrijwillig. Het is vrijwillig om de Cie-m.e.r. een advies te vragen in het voortraject, waar de NRD onderdeel van uitmaakt. Voor het planMER geldt een verplichting de Cie-m.e.r. om advies te vragen. Tijdens de NRD-fase geeft de Cie-m.e.r. een advies over het NRD dat ter inzage wordt gelegd. Hiervoor brengt de Cie-m.e.r. mogelijk ook een bezoek aan het plangebied. Op basis van de ontvangen adviezen van de Cie-m.e.r. en de inspraakreacties en adviezen, wordt de NRD met een reactienota vastgesteld. De Cie-m.e.r. geeft eveneens een advies op de inhoud van het planMER (een toetsingsadvies). Eventueel geven de zienswijzen en het advies van de Commissie m.e.r. aanleiding tot het maken van een aanvulling op het planMER, bijvoorbeeld om een aantal zaken wat verder uit te diepen of nadere accenten te leggen.

# Bijlage(n)

# BIJLAGE: AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Tabel I.1 Autonome ontwikkelingen

| Thema | Project/plan | Omvang/type | Status |
|---|---|---|---|
| **Arnhem** | | | |
| woningbouw | Stadsblokken-Meinerswijk | bouw circa 400 woningen, transformatie steenfabriek terrein en ontwikkelen evenemententerrein. Ontwikkeling natuurgebied Meinerswijk | Raad van State |
| **Berg en Dal** | | | |
| woningbouw | Reomie-terrein Ooij | woningbouw, aantal nader te bepalen | nader te bepalen |
| bedrijventerrein | Uitbreiding bedrijventerrein Groesbeek | uitbreiding van het bestaande bedrijventerrein van Groesbeek richting het oosten. Plan in verkennende fase | verkenning |
| energie-infrastructuur | Transformatorstation Beek | realisatie nieuw transformatorstation nabij Beek | voorbereiding vergunningen |
| zonnevelden | diverse zonneparken | er worden zes zonneparken verkend of deze zijn in voorbereiding van een vergunningsaanvraag. Twee liggen in het zoekgebied tussen Leuth en Millingen aan de Rijn, twee in het zoekgebied ten noordoosten van Groesbeek, één bij de RWZI bij Kekerdom/Millingen aan de Rijn en één op vuilstort “De Dukenburg”, nabij de Bruuk. | in voorbereiding |
| zandwinning | zandwinning Ooijse Graaf | zandwinningslocatie Ooijse Graaf, m.e.r.procedure wordt gestart | in voorbereiding |
| **Beuningen** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| windturbines | Ontwikkeling Windpark Beuningen | 5 windturbines met maximale tiphoogte van 245 m ten zuiden van de A73 en ten westen en oosten van de A50 | Raad van State |
| zonnevelden | Ontwikkeling zonnevelden | 4 zonnevelden ten zuiden van de A73 en ten oosten van de A50 met gezamenlijk oppervlakte van circa 40 hectare | onherroepelijke vergunning |
| grondbank | Grondbank | de grondbank bevindt zich in de noordoostoksel van knooppunt Ewijk. Hier vindt ontwikkeling plaats van de verondieping van een voormalige zandwinplas. Tevens wordt er een geluidswal ontwikkeld | nader te bepalen |
| zandwinning en recreatie | Beuningse plas | ten zuidoosten (tussen de ARN en de A73) van het dorp Beuningen wordt er een zandwinproject opgestart. Hierdoor zal er | project in uitvoering, |
| **Thema** | **Project/plan** | **Omvang/type** | **Status** |
| | | in de toekomst een recreatieve waterplas: De Beuningse Plas ontstaan. De komende jaren wordt deze plas uitgegraven en zal de omgeving worden ingericht. Het idee is dat het project in 2035 is afgerond | zandwinning gestart |
| zandwinning | Geertjesgolf | Geertjesgolf betreft een zandwinproject in ontwikkeling gelegen in het Winssensche Veld ten zuiden van Winssen en in de uiterwaarden van de Waal bij Deest. Gedurende 15 jaar zal in dit gebied zand (beton- en metselzand en ophoogzand) en grind worden gewonnen voor de bouwgrondstoffenvoorziening. De binnendijks in de polder gelegen plassen die door de winning zullen ontstaan worden ingericht als natuur- en recreatiegebied. Tevens zullen er natuurwaarden aan de randen van het gebied worden gerealiseerd | eindsituatie bereikt, zandwinning gestart |
| **Doesburg** | | | |
| niet van toepassing | niet van toepassing | niet van toepassing | niet van toepassing |
| **Druten** | | | |
| zonneveld | zonneveld Larendeel | zonneveld met oppervlakte van 26 hectare ten zuiden van de N322, nabij Molenhoek | vergund |
| zonneveld | zonneveld Zevent | zonneveld met oppervlakte van circa 28 hectare ten zuiden van de N322 en Puiflijk | vergund |
| zonneveld | zonneveld Uivermeertjes | drijvend zonneveld op de voormalige zandwinning van de Uivermeertjes ter hoogte van de Laarstraat te Deest, netto 17 hectare | vergund |
| zonneveld | zonneveld Hooge Bobbert | zonneveld ten zuidwesten van Puiflijk, netto 6,6 hectare | vergund |
| zonneveld | zonneveld Groenendael | zonneveld aan de Ulandsestraat te Druten | in ontwikkeling |

**Duiven**

| | | | |
|---|---|---|---|
| infrastructuur | doortrekken A15 | de A15 wordt vanaf knooppunt Ressen als autosnelweg met 2x2 rijstroken doorgetrokken naar de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Tussen Duiven en Zevenaar komt een nieuw knooppunt. De verwachting is dat de doortrekking eind 2025 gereed is | Raad van State |
| zonneveld | zonneveld nabij InnoFase | ontwikkeling zonneveld van circa 45 hectare in gebied naast InnoFase binnen zoeklocatie WZ5 van de RES 1.0 | in ontwikkeling |
| bedrijventerrein | drie zoekgebieden bedrijventerreinen | aangewezen zoekgebieden in Omgevingsvisie voor uitbreiding bedrijventerreinen (aansluitend op bestaand bebouwd gebied) | in ontwikkeling |
| woningbouw | twee uitbreidingslocaties wonen en één reserve woningbouwlocatie | aangewezen uitbreidingslocatie wonen (Ploen-Noord en Plakse Weide) en reserve woningbouwlocaties (Biezenkampen), aangrenzend aan bestaand bebouwd gebied | in ontwikkeling |

| **Thema** | **Project/plan** | **Omvang/type** | **Status** |
|---|---|---|---|

**Heumen**

| | | | |
|---|---|---|---|
| woningbouw | woningbouw Kanaalzone | plan voor realisatie circa 700 woningen in Kanaalzone aan westzijde Malden, op locatie huidige sportvelden | nader te bepalen |
| woningbouw | plan Zilverberg | bouw van 70 tot 100 woningen tussen Zilverbergweg en Kruisbergsestraat in Overasselt | in ontwikkeling |
| zonneveld | zonneveld Teersche Sluispolder | zonneveld met zo'n 42.000 zonnepanelen in het Energielandschap A73, nabij Heumen | in ontwikkeling (voorontwerpbestemmings-plan) |

**Wijchen**

| | | | |
|---|---|---|---|
| woningbouw | nieuwbouw Wijchen-West | circa 1.300 woningen aan westzijde van Wijchen. Het gebied wordt aan de westelijke zijde begrensd door de provinciale weg N845, aan de noordzijde door de Hernenseweg, aan de oostzijde door de Randweg Noord/Westerdreef en aan de zuidzijde door de Ravensteinseweg | voorbereiding uitvoering |

**Lingewaard**

| | | | |
|---|---|---|---|
| infrastructuur | doortrekken A15 | de A15 wordt vanaf knooppunt Ressen als autosnelweg met 2x2 rijstroken doorgetrokken naar de A12 tussen Duiven en Zevenaar. De snelweg kruist het Pannerdensch Kanaal met een brug. De verwachting is dat de doortrekking eind 2026 gereed is | Raad van State |

**Nijmegen**

| | | | |
|---|---|---|---|
| bedrijventerrein | bedrijventerrein De Grift | uitbreiding bedrijventerrein De Grift in noorden Nijmegen uitbreiden tussen De Griftdijk, A15 en de A325 | voorbereiding bestemmings-plan |

**Overbetuwe**

| | | | |
|---|---|---|---|
| nader te bepalen | nader te bepalen | nader te bepalen | nader te bepalen |

**Rheden**

| | | | |
|---|---|---|---|
| woningbouw | woningbouw ziekenhuislocatie Velp 'Masterplan IJsseldistrict' | ontwikkeling circa 800 woningen | uitwerking masterplan |
| zandwinning | zandwinning Havikerwaard | zandwinning en aanleg water en natuur deels in | deels in uitvoering, MIRT-traject een tweede fase |

**Renkum**

| | | | |
|---|---|---|---|
| nader te bepalen | nader te bepalen | nader te bepalen | nader te bepalen |

**Rozendaal**

geen relevante ontwikkeling :n voorzien

**Westervoort**

| | | | |
|---|---|---|---|
| woningbouw | Westervoort-Noord | uitbreidingslocatie wonen ten noorden van stedelijk gebied Westervoort | in ontwikkeling |

| **Thema** | **Project/plan** | **Omvang/type** | **Status** |
|---|---|---|---|
| woningbouw | nieuwbouw Huurlingsedam | woningbouw aan zuidoostzijde van Wijchen, tussen Oosterweg, N324 en Huurlingsedam | voorbereiding uitvoering |
| bedrijventerrein | uitbreiding Bijsterhuizen | uitbreiding bedrijventerrein Bijsterhuizen met circa 40 hectare tussen A325m Schoenaker, Nieuwe Wetering en Wilhelminalaan | nader te bepalen |
| zonneveld | zonneveld Kampbroek | zonneveld aan de Kambroek 5 te Hernen. Netto 11 hectare | vergund |
| zonneveld | zonneveld Bankhoef | zonneveld aan de Bankhoeve en het Papenstraatje te Leur | in ontwikkeling |

**Zevenaar**

| | | | |
|---|---|---|---|
| infrastructuur | doortrekken A15 | de A15 wordt vanaf knooppunt Ressen als autosnelweg met 2x2 rijstroken doorgetrokken naar de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Tussen Duiven en Zevenaar komt een nieuw knooppunt. De verwachting is dat de doortrekking eind 2025 gereed is | Raad van State |

# II

## BIJLAGE: STURENDE CRITERIA NATUUR MIDDELS EEN QUICKSCAN

Voor het beoordelen van het thema natuur is een quickscan uitgevoerd om inzicht te krijgen in mogelijke risico's en voorkeuren voor wat betreft wind- en zonne-energie locaties ten aanzien van waardevolle en/of beschermde natuurgebieden en beschermde soorten. Deze bijlage bevat de basis voor de beoordeling van de effecten op natuur. In deze quickscan[1] is onderscheid gemaakt tussen het scenario voor de realisatie van een windpark en dat voor de realisatie van een zonneveld. Wind- en zonnevelden verschillen immers sterk van elkaar wat betreft het effect op beschermde natuurwaarden (gebieden en soorten). Bij zonnevelden wordt een relatief groot gebied bedekt met zonnepanelen. In de gebruiksfase zijn de effecten gering en voornamelijk beperkt tot ruimtebeslag. Bij windparken is het directe ruimtebeslag relatief beperkt. Effecten treden met name op tijdens de gebruiksfase doordat de draaiende rotorbladen aanvaringsslachtoffers veroorzaken onder vogels en vleermuizen en een verstorende werking kunnen hebben op vogels.

Voor de beoordeling van de mate van geschiktheid in het kader van natuurwetgeving- en beleid, is in de quickscan onderscheid gemaakt in de volgende categorieën:

- **ongeschikt**:
  - gebieden waar realisatie van wind- dan wel zonneveld *juridisch niet haalbaar* wordt geacht in het kader van natuurwetgeving- en beleid;
  - gebieden waar realisatie van wind- dan wel zonneveld in theorie onder voorwaarden mogelijk is, doch waarvan de *kans op goedkeuring vanuit natuurwetgeving- en beleid zeer laag* wordt ingeschat;
- **mogelijk geschikt**: gebieden waar de realisatie van wind- dan wel zonneveld *onder voorwaarden mogelijk* is, waarvan de kans op goedkeuring vanuit natuurwetgeving- en beleid als matig-hoog wordt ingeschat;
- **geschikt**: gebieden waar de realisatie van wind- dan wel zonneveld zonder strenge voorwaarden (mits eventueel beperkte mitigerende maatregelen ten aanzien van beschermde soorten) juridisch *haalbaar* wordt geacht in het kader van natuurwetgeving- en beleid.

Tabel II.1 Sturende criteria natuur - wind en zon

| Sturende criteria | Mate van geschiktheid | Onderbouwing |
|---|---|---|

[1] In de quickscan natuur is enkel getoetst op de effecten in de gebruiksfase van het te realiseren wind- of zonneveld. Tijdelijke effecten die na de aanlegfase voorbij zijn (zoals een tijdelijke invloed op het landschap of op ruimtegebruik door aanlegwerkzaamheden), worden in het planMER immers niet beschouwd, tenzij deze een risico kunnen vormen voor de uitvoerbaarheid. Tijdelijke effecten zijn over het algemeen niet bepalend voor de keuze voor zoekgebieden of een keuze tussen de verschillende energie- en warmtetechnieken. Effecten die optreden tijdens de aanlegfase, maar een langere doorwerking hebben (zoals stikstofdepositie), worden eveneens niet beschouwd in het planMER. Dit kan, evenals overige tijdelijke effecten worden beschouwd in een projectMER voor concrete energieprojecten.

| | | |
|---|---|---|
| weidevogelgebied | ongeschikt voor wind en zon | voor weidevogelgebieden geldt op basis van artikel 2.51a in de Omgevingsverordening Gelderland (geconsolideerd op 1 februari 2022) dat een nieuw bestemmingsplan in ieder geval een nieuwe windturbine of nieuw zonneveld niet toe staat. Hier kan middels de bepalingen in artikel 1a.2 niet van worden afgeweken. Bij de realisatie van een wind- of zonneveld moet er dus rekening mee worden gehouden dat deze buiten de contouren van de genoemde weidevogelgebieden worden gerealiseerd |

| **Sturende criteria** | **Mate van geschiktheid** | **Onderbouwing** |
|---|---|---|
| impact op Natura-2000 gebieden | ongeschikt voor wind en zon | gezien voor de aangewezen habitattypen van beide Natura 2000-gebieden telkens een behoud- dan wel een uitbreidingsdoelstelling geldt, is bij ruimtebeslag binnen deze habitattypes sowieso sprake van een negatief effect op de instandhoudingsdoelstelling(en) (IHD). Dit effect is tevens niet te mitigeren. Het realiseren van een windpark binnen de contouren van aangewezen habitattypen wordt dan ook juridisch niet haalbaar geacht. Het is van belang dat bij realisatie van een wind- of zonneveld, het ruimtebeslag in ieder geval buiten de contouren van deze habitattypen plaatsvindt |
| impact op GNN gebieden | ongeschikt voor wind | hoewel het GNN door de provincie Gelderland wordt aangemerkt als 'niet kansrijk' voor de ontwikkeling van windenergie, wordt in de beleidslijn Windenergie van de provincie ook gesteld dat deze gebieden niet geheel op voorhand worden uitgesloten. Zie regel “binnen deelgebieden van GNN gereserveerd voor windenergie“ voor de mogelijk geschikte gebieden voor wind binnen GNN. |
| impact op GNN gebieden | mogelijk geschikt zon | volgens de provinciale omgevingsverordening is binnen het GNN een andere bestemming dan natuur (zoals wind- of zonne-energie) alleen mogelijk indien (i) er sprake is van groot openbaar belang, (ii) er geen reële alternatieven aanwezig zijn en (iii) de negatieve effecten op de kernkwaliteiten en het oppervlak van het gebied en de ecologische samenhang binnen het gebied zoveel mogelijk worden beperkt, en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd |
| binnen deelgebieden van GNN gereserveerd voor windenergie | mogelijk geschikt voor wind | voor windturbines geldt dat deze onder voorwaarden zijn toegestaan in de hiervoor voorziene verkenningsgebieden, waar de effecten op de kernkwaliteiten op voorhand als beperkt worden ingeschat. Deze delen van het GNN liggen in zones langs Rijkswegen. Oprichting van windturbines is in deze delen van het GNN mogelijk als samen met de realisatie van de windturbines maatregelen worden getroffen die per saldo aantasting van de kernkwaliteiten van het GNN voorkomen. In dat saldo zijn vergroting van de oppervlakte natuur en versterking van de ecologische samenhang belangrijke randvoorwaarden. Voor het plaatsen van windturbines in het verkenningsgebied voor windenergie in het GNN dient het oppervlak van natuur dat verloren gaat voor 200 % gecompenseerd te worden. De versterking wordt vastgelegd in een natuurversterkingsplan |
| ganzenrustgebied[1] | mogelijk geschikt wind en zon | in ganzenrustgebieden geldt een 'ja, mits'-beleid van de provincie Gelderland. Windparken en zonnevelden zijn hier weliswaar enkel toegestaan indien (artikel 2.51b):<br>- uit onderzoek blijkt dat deze activiteit of ontwikkeling wordt uitgevoerd op een locatie waar de nadelige gevolgen voor de functie als rustgebied voor overwinterende ganzen zoveel mogelijk worden beperkt; en<br>- na uitvoering minimaal 500 hectare in het betreffende ganzenrustgebied overblijft |
| groene ontwikkelingszones | mogelijk geschikt voor wind en zon | de GO bestaat uit gebieden rond het GNN, waaronder weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden, en vormt een ecologische verbinding tussen delen van het GNN. In de GO is er sprake van terughoudend beleid van de provincie Gelderland ten aanzien van de ontwikkeling van wind- of zonne-energie. Nieuwe kleinschalige ontwikkelingen zijn onder voorwaarden wel mogelijk |

[1] Het ganzenrustgebied overlapt volledig het stiltegebied.

| | | |
|---|---|---|
| waardevol open gebied | mogelijk geschikt voor wind en zon | voor waardevolle open gebieden is de grootschalige openheid de belangrijkste kernkwaliteit. Daarom geldt als uitgangspunt dat ruimtelijke ingrepen die de openheid aantasten niet zijn toegestaan. Open gebieden zijn soms ook kansrijke plekken voor het opwekken van windenergie. Met het oog op de maatschappelijke opgave voor duurzame energie, is het daarom onder voorwaarden mogelijk om een windturbinepark met meer dan 3 windturbines op te richten in open gebieden. De voorwaarden (Omgevingsverordening artikel 2.62) zijn dat bij het bestemmingsplan aandacht wordt besteed aan de volgende punten:<br>a. de ruimtelijke kenmerken van het landschap;<br>b. de maat, schaal en inrichting in het landschap;<br>c. de visuele interferentie met een nabij gelegen windturbine of windturbines;<br>d. de cultuurhistorische achtergrond en waarden van het landschap; e. de beleving |

| **Sturende criteria** | **Mate van geschiktheid** | **Onderbouwing** |
|---|---|---|
| | | van de windturbine of het windturbinepark in het landschap.<br><br>Bij realisatie van een wind- of zonneveld binnen de grenzen van het waardevol open gebied dient de initiatiefnemer de wijze van compensatie van de kernkwaliteiten en de wijze waarop aandacht aan voorkomende soorten wordt besteed vast te leggen in een natuurversterkingsplan dat onderdeel uitmaakt van het bestemmingsplan |
| zone van 1- 8 km rondom Natura 2000-gebied Veluwe | mogelijk geschikt voor wind | in het onderzoek van Altenburg & Wymenga[1] is bepaald dat de wespendief de meest beperkende soort is (belangrijkste aandachtsoort) voor het plaatsen van windturbines bij dit natuurgebied; de Veluwe vormt binnen Nederland het kerngebied van de wespendief. Op basis van dit onderzoek is geconcludeerd dat de realisatie van een windpark buiten de Veluwe onder voorwaarden mogelijk is. De meest relevante criteria daarbij zijn het aantal beoogde turbines en de afstand van de Veluwerand waarop deze worden geplaatst. Op basis van dit onderzoek is vastgesteld dat de plaatsing van (in totaal) 10 turbines op alle afstanden tussen 1–8 km van de Veluwerand mogelijk is zonder dat dit significant negatieve effecten heeft op de wespendiefpopulatie. Bij 25 turbines is dit pas mogelijk op een afstand van minimaal 5 km. Grote aantallen turbines, zoals 75 of 100, zijn zonder effectieve mitigerende maatregelen niet mogelijk binnen een afstand van 8 km van de Veluwe. Met toepassing van mitigerende maatregelen zoals een stilstandsvoorziening neemt de ruimte voor windturbines nabij de Veluwe wel toe. Er wordt op dit moment nog onderzoek gedaan onder welke randvoorwaarden (met welke maatregelen) realisaties van windprojecten nabij de Veluwe mogelijk zijn |
| zone van 1 - 8 km rondom Natura 2000-gebied Veluwe | geschikt voor zon | op voorhand worden geen belangrijke knelpunten vanuit natuurwet- en beleid verwacht |

[1] E. Klop, J. Stahl, H. Sierdsema, P. Alefs, J. Latour 2020. Windenergie op en rondom de Veluwe. Effecten op Wespendief en andere soorten. A&W rapport 20-140, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwalden.

| | | |
|---|---|---|
| zone van 10 km rondom Natura 2000-gebied Rijntakken | mogelijk geschikt voor wind | het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor broedvogels, waarvan de verspreiding tijdens het broedseizoen beperkt blijft tot de leefgebieden binnen het Natura 2000-gebied zelf, of hooguit tot een halve kilometer daarbuiten in geval van de roerdomp. Een aantal van de aangewezen niet-broedvogels kan echter op grotere afstand van het Natura 2000-gebied foerageren. Ganzen bijvoorbeeld kunnen tot maximaal 30 kilometer afstand van de slaapplaats foerageren[1]. Binnen 10 kilometer van slaapplaatsen in de directe omgeving (grootste slaapplaats[2] in de Rhederlaag, kleinere slaapplaatsen in de Hondsbroeksche Pleij, Meinerswijk en Immerlooplas) liggen veel geschikte foerageergebieden. Het is daarom aannemelijk dat het overgrote deel van de aangewezen ganzen van Rijntakken binnen 10 kilometer afstand van deze slaapplaatsen foerageert. Naar verwachting is de realisatie van een windpark in deze zone enkel onder voorwaarden (gepaste mitigerende maatregelen) mogelijk |
| zone van 10 km rondom Natura 2000-gebied Rijntakken | geschikt voor zon | op voorhand worden geen belangrijke knelpunten vanuit natuurwet- en beleid verwacht |

*Beschermde soorten*

Gezien de grootte van de regio, is het niet mogelijk om op niveau van individuele soorten een beoordeling te doen van het potentieel voorkomen. Wel is hieronder voor zowel wind- als zonnevelden een overzicht gegeven van waar risicosoorten voornamelijk worden verwacht en waar het risico op overtredingen met betrekking tot beschermde soorten groot is. Het betreft een analyse op hoofdlijnen op basis van een deskundigenoordeel.

### Risico voor beschermde soorten bij realisatie windpark

Bij de realisatie van een windpark, zijn vogels en vleermuizen[3] de belangrijkste risicosoorten. Effecten treden met name op tijdens de gebruiksfase doordat de draaiende rotorbladen aanvaringsslachtoffers veroorzaken onder vogels en vleermuizen en een verstorende werking kunnen hebben op vogels (door o.a. geluid en slagschaduw).

Effecten op andere diersoorten dan vogels en vleermuizen zijn zeer beperkt tot afwezig. Voor deze soorten (bv. kleine ongewervelde dieren) gelden naar verwachting enkel zeer lokale directe effecten door het fysiek verdwijnen of ongeschikt worden van habitat ter plaatse van de mast met fundering.

Windturbines kunnen negatieve gevolgen hebben voor vogels. Er is kans op directe sterfte door aanvaring met de rotorbladen of de mast. Daarnaast kunnen de turbines de leefgebieden van vogels verstoren. Hiermee wordt rekening gehouden bij de planning van een windturbinepark. Sovon heeft in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit onderzocht waar veel vogelsoorten voorkomen die kwetsbaar zijn voor windparken. Met gegevens over de verspreiding, aantallen en vliegbewegingen van deze

[1] Nolet, B.A., J.M. Baveco & H. Kuipers, 2009. Evaluatie opvangbeleid 2005 - 2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport.

[2] Een modelberekening van de capaciteit van opvanggebieden voor overwinterende ganzen en smienten. Alterra, Wageningen.

[3] Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn 'aerial hawkers'. Het betreft met name soorten die in open omgeving op grotere hoogte jagen. In Nederland lopen vooral gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis risico.

vogelsoorten zijn kaarten (zie afbeelding II.1) gemaakt met gebieden waar naar verwachting de risico's van windturbines op kwetsbare soorten het grootst zijn[1].

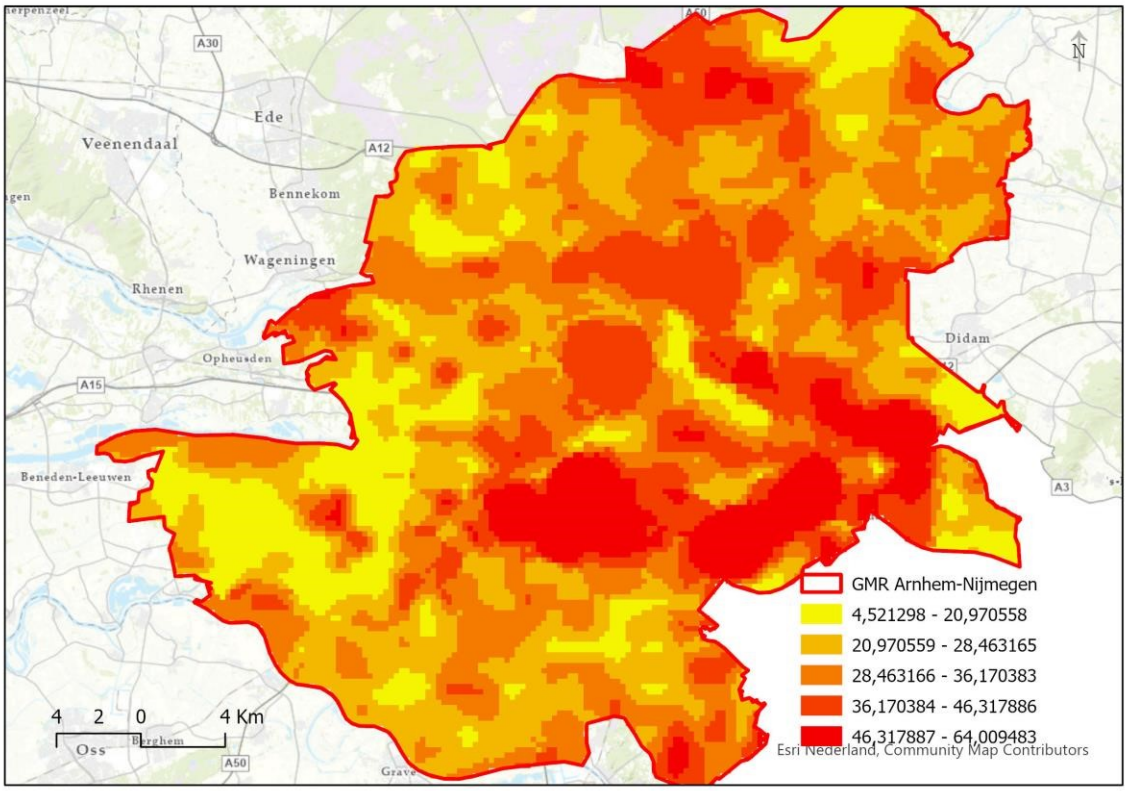
Op basis van deze kaart is te zien dat de hoogste risicozones binnen de regio zich in het oosten van de regio bevinden, in de zone langs de Waal en de Nederrijn.

Afbeelding II.1 Risicokaart[2] broedvogels en niet-broedvogels i.r.t. windturbines; deelkaart regio Arnhem Nijmegen; Het kaartbeeld geeft in kleuren het relatieve verschil weer tussen gebieden van de kans dat windturbines een negatief effect zullen hebben op zowel broed- als niet-broedvogelpopulaties. In roodtinten de gebieden met de hoogste kans, in oranje en geel de gebieden met de laagste kans. Voor nadere uitleg van de interpretatie en de beperkingen van deze kaartbeelden[3] zie Sovon-rapport 2021/09

[1] Sierdsema H., Foppen R., van Els P., Kampichler C. & Stahl J. 2021. Achtergronddocument windenergie gevoeligheidskaart vogels. Sovon-rapport 2021/09. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

[2] Deze kaart laat niet de daadwerkelijke aanwezigheid van vogels zien. En ook niet de sterfte, of verstoring als er een windturbine in het gebied zou komen te staan. Het is een verwachting van een risico bij plaatsing van windturbines op een bepaalde plek. Deze verwachting is berekend op basis van wat men weet over de aanwezigheid van soorten en de kennis van hun leefgebiedseisen. En de kaart geeft een beeld van alleen de voor windturbines kwetsbare vogelsoorten.

[3] Sierdsema H., Foppen R., van Els P., Kampichler C. & Stahl J. 2021. Achtergronddocument windenergie gevoeligheidskaart vogels. Sovon-rapport 2021/09. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
Sovon (2021). Gevoeligheidskaart vogels, https://stats.sovon.nl/pub/publicatie/18101, geraadpleegd op 04-07-2022.




Ten aanzien van de wet natuurbescherming soortenbescherming een aantal aandachtspunten met betrekking tot de locatiekeuze voor een windpark. Zo is het, om risico's voor vogels en vleermuizen -en dus voor overtreding van de wet natuurbescherming- te beperken, van belang dat het windpark bij voorkeur wordt gerealiseerd:

- buiten de hoge risicozone voor vleermuizen, zoals weergeven in afbeelding II.1;
- op een minimumafstand van 200 m van voor vleermuizen relevante landschapselementen (bomenrij, haag, bos(rand), waterloop en oever, kuststrook)[1].

Omdat aanvaringslachtoffers (vogels en vleermuizen) nooit geheel zijn te voorkomen, is voor de realisatie van een windpark altijd een ontheffing Wnb (inclusief mitigatie- en compensatieplan) nodig.

*Risico voor beschermde soorten bij realisatie zonneveld*

Bij de realisatie van zonnevelden zijn de grootste effecten te verwachten voor vogels; dit is dan ook de belangrijkste risicogroep voor dit type projecten. Aanleg van zonnevelden of het plaatsen van zonnepanelen kan de betreffende locatie geheel of gedeeltelijk ongeschikt maken als leefgebied voor vogels. Het gaat om verlies en aantasting van foerageer-, broed-, rust- en slaapplaatsen op land en water. Het afvangen van licht door de panelen kan ook een negatieve invloed hebben op het onderwaterleven en bodemleven en dat kan weer negatieve effecten hebben op de voedselbeschikbaarheid voor vogels[2].

Ten aanzien van de wet natuurbescherming soortenbescherming een aantal aandachtspunten met betrekking tot de locatiekeuze voor een zonneveld. Zo is het, om risico's voor vogels - en zo ook een overtreding van de Wnb - zoveel mogelijk te voorkomen, van belang dat de zonnevelden niet worden geplaatst in belangrijke

[1] https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/pdf/Advisory_Committee/AC10_Doc_9_Report_IWG_WindTurbines.pdf.
[2] Vogelbescherming Nederland, https://www.vogelbescherming.nl/over-ons/standpunten/standpunt-zonne-energie, geraadpleegd op 4 juli 2022.

vogelgebieden (N2000, GNN/GO, ganzenrustgebied, weidevogelgebied, waardevol open gebied). Voor de keuze van een geschikte zonneveldlocatie wordt een voorkeursvolgorde gehanteerd:
(1) eerst op daken en gevels van gebouwen, (2) dan onbenutte terreinen zonder natuurwaarden in bebouwd gebied, (3) infrastructurele werken en gronden in bebouwd gebied, en (4) tot slot in het landelijk gebied op gronden met geen of zeer weinig belang voor vogels en andere natuurwaarden.

Zodra de locatie van een zonneveld bekend is moet nader onderzoek worden gedaan naar de aanwezige beschermde soorten - met name vogelsoorten (belangrijkste risicogroep) - en de functie van het terrein voor deze soorten, zodat een schatting kan worden gemaakt van de impact van de locatiekeuze.

Tabel II.2 Overzicht IHD typen/soorten en globale inschatting van risico op significant negatieve effecten IHD bij realisatie van wind- of zonneveld in het betreffende Natura 2000-gebid

| **Type/ soortgroep** | **Aangewezen habitattype/soort** | **Aantal op of boven doelstelling/trend *** | **Risico significant negatief effect bij realisatie windpark?** | **Risico significant negatief effect bij realisatie zonneveld?** |
|---|---|---|---|---|
| Habitattype | H2310, H2320, H2330, H3130, H3160, H3260A, H4010A. H4030, H5130, H6230, H6410, H7110B, H7140A, H7150, H7230, H9120, H9190, H91D0, H91E0C | n.v.t. | hoog, negatief effect bij ruimtebeslag binnen habitattype (oppervlakteverlieshabitat) | hoog, negatief effect bij ruimtebeslag binnen habitattype (oppervlakteverlies habitat |
| Habitatsoort | gevlekte witsnuitlibel | ?/? (Svl waarschijnlijk gunstig) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in vennen van Natura 2000 (verlies leefgebied) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in vennen van Natura 2000 (verlies leefgebied) |
| | vliegend hert | ?/? (Svl waarschijnlijk gunstig) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in oud eikenbos en beukeneikenbos met hulst binnen Natura 2000 (verlies leefgebied) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in oud eikenbos en beuken-eikenbos met hulst binnen Natura 2000 (verlies leefgebied) |
| | rivierdonderpad | ?/? (Svl waarschijnlijk gunstig) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in/aan waterlopen (verlies leefgebied) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in/aan waterlopen (verlies leefgebied) |
| | beekprik | ?/? (Svl waarschijnlijk gunstig) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in/aan waterlopen (verlies leefgebied) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in/aan waterlopen (verlies leefgebied) |

| **Type/ soortgroep** | **Aangewezen habitattype/soort** | **Aantal op of boven doelstelling/trend *** | **Risico significant negatief effect bij realisatie windpark?** | **Risico significant negatief effect bij realisatie zonneveld?** |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | drijvende waterweegbree | ?/?<br>(svl waarschijnlijk gunstig) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in/aan waterlopen (verlies leefgebied) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in/aan waterlopen (verlies leefgebied) |
| | kamsalamander | ?/?<br>(svl gunstig) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in landbouwenclaves/bosranden binnen Natura 2000 (verlies leefgebied) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in landbouwenclaves/bosranden binnen Natura 2000 (verlies leefgebied) |
| | meervleermuis | ?/?<br>(svl gunstig) | matig, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag nabij bunkers (aantasting winterverblijf) en waterrijke gebieden (aantasting/verlies foerageergebied) én mogelijk negatief effect bij onderbreking landschap structuren (obstructie vliegroute) en bij in werking treden turbines (verstoring & beperkt aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag nabij bunkers (aantasting winterverblijf) en waterrijke gebieden (aantasting/verlies foerageergebied) |
| broedvogel | wespendief | nee/- | hoog, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen bos (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen bos (verlies leefgebied) |
| | nachtzwaluw | ja/+ | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | ijsvogel | ja/?/ | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | draaihals | ja/- | hoog, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | zwarte specht | nee/= | hoog, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | boomleeuwerik | nee/= | hoog, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |

| **Type/ soortgroep** | **Aangewezen habitattype/soort** | **Aantal op of boven doelstelling/trend *** | **Risico significant negatief effect bij realisatie windpark?** | **Risico significant negatief effect bij realisatie zonneveld?** |
|---|---|---|---|---|
| | | | treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | |
| | duinpieper | nee/- | hoog, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | roodborsttapuit | ja/+ | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | tapuit | nee/- | hoog, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | grauwe klauwier | ja/= | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |

**Rijntakken**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Habitattype | H3150, H3260B, H6120, H6430A, H6430B, H6430C, H6510A, H6510B, H9120, H91E0A, H91E0B, H91E0C, H91F0 | n.v.t. | hoog, negatief effect bij ruimtebeslag binnen habitattype (oppervlakteverlieshabitat) | hoog, negatief effect bij ruimtebeslag binnen habitattype (oppervlakteverlies habitat |
| Habitatrichtlijnsoort | zeeprik, rivierprik, elft, zalm, bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, rivierdonderpad, bever, otter | ?/? | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in waterpartijen binnen Natura 2000 (verlies leefgebied) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag in waterpartijen binnen Natura 2000 (verlies leefgebied) |
| | kamsalamander | ?/? | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | meervleermuis | ?/? | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |

| **Type/ soortgroep** | **Aangewezen habitattype/soort** | **Aantal op of boven doelstelling/trend *** | **Risico significant negatief effect bij realisatie windpark?** | **Risico significant negatief effect bij realisatie zonneveld?** |
|---|---|---|---|---|
| broedvogel | dodaars | ja/+ | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | aalscholver | nee/+ | hoog, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | roerdomp, eoudaap, grote karekiet, porseleinhoen, kwartelkoning, watersnip, zwarte stern, ijsvogel | nee/? | hoog, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | oeverzwaluw | ja/? | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | blauwborst | ja/= | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| nietbroedvogel | fuut, aalscholver nonnetje | nee/- | hoog, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | tafeleend, kuifeend | ja/? | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | wintertaling, wilde eend, pijlstaart, slobeend, bergeend, krakeend | ja/? | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | kleine zwaan, wilde zwaan | ja/? | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| **Type/ soortgroep** | **Aangewezen habitattype/soort** | **Aantal op of boven doelstelling/trend *** | **Risico significant negatief effect bij realisatie windpark?** | **Risico significant negatief effect bij realisatie zonneveld?** |
| | toendrarietgans, kolgans, grauwe gans, brandgans, smient | ja/? | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |
| | scholekster, goudplevier, kievit, kemphaan, grutto, tureluur, wulp | ?/? | matig, mogelijk negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) en bij in werking treden turbines (verstoring & aanvaringsrisico) | laag, mogelijk licht negatief effect bij ruimtebeslag binnen leefgebied (verlies leefgebied) |

* Trend is positief (+), stabiel (=), negatief (-) of onbekend (?).

III

# BIJLAGE: LIJST MET REGIONAAL GEORGANISEERDE STAKEHOLDERS

Tabel III.1 Lijst met regionaal georganiseerde stakeholders

| Type organisatie | Uitnodiging ontvangen | Deelgenomen aan dialogen |
|---|---|---|
| **Agrarisch** | | |
| Agrarische Collectieven (Agrarisch Natuur Beheer ANB) | x | |
| (N)LTO | x | x |
| (Z)LTO | x | |
| Greenport Gelderland | x | |
| Organisatie arg. bedrijven en platteland | x | |
| NEXTgarden Glastuinbouw | x | x |
| **Cultuurlandschap** | | |
| Gelders genootschap | x | |
| Gelders Landschap en kastelen | x | x |
| Het Geldersch Landschap | x | x |
| Stichting Landschapsbeheer Gelderland | x | |
| Vereniging Nederlandse cultuurlandschappen | x | x |
| **Natuur** | | |
| Faunabeheereenheid | x | |
| Natuur en Milieu Gelderland | x | x |
| Hall van Larenstein (voormalig: Kennis Centrum Natuur en Leefomgeving) | x | x |
| Natuurmonumenten | x | x |
| SBNL/Natuurlijk Platteland Oost | x | |
| Sovon | x | |
| Staatsbosbeheer | x | |
| ARK Natuurontwikkeling | x | |
| Bosgroep | x | |
| **Grondeigenaar** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Gelders particulier grondbezit | x | x |
| Nationaal Park de Hoge Veluwe | x | |
| **Ontwikkeling** | | |
| Vertegenwoording van energiecoöperaties | x | x |
| Innofase | x | |



| **Type organisatie** | **Uitnodiging ontvangen** | **Deelgenomen aan dialogen** |
|---|---|---|
| Vertegenwoordiging van ontwikkelaars zon | x | |
| Vertegenwoordiging van ontwikkelaars van wind-zon (NWEA) | x | x |
| Belangenvereniging voor omwonenden windturbines | x | x |
| ProRail | x | |
| Rijkswaterstaat | x | |
| **Overig** | | |
| Gelderse vereniging dorpshuizen en kleine kernen | x | |
| Toerisme Veluwe Arnhem Nijmegen (TVAN) | x | |
| Leisure lands (recreatie) | x | |
| ODRN (omgevingsdienst) | x | |
| VNO-NCW | x | |
| VGGM (gezondheid) | x | x |
| GGD zuid | x | x |
| Veiligheidsregio Gelderland Zuid | x | x |
| TenneT | x | |
| Vitens (drinkwater) | x | |
| Liander | x | |
| JongRES | x | x |
| Tegenwind | x | |
| Leefbaarheidsalliantie Gelderland | x | |
| Gelders Energie Akkoord | x | x |

# IV

## BIJLAGE: BEGRIPPENLIJST

In de begrippenlijst zijn begrippen opgesomd die mogelijk uitleg behoeven. Ieder begrip is voorzien van een definitie.

Tabel IV.1 Begrippenlijst

| Term | Toelichting |
|---|---|
| alternatief | mogelijkheden om redelijkerwijs de doelstelling(en) te realiseren. De Wet milieubeheer schrijft voor dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen |
| aquathermie in combinatie met Warmte Koude Opslag | maakt gebruik van warmte en koude (thermische energie) uit oppervlaktewater (TEO), afvalwater (TEA) of drinkwater (TED). Zowel de warmte als de koude kan worden gebruikt om gebouwen te verwarmen dan wel te koelen. Bij thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) wordt een WKO gebruikt om in de zomer gewonnen warmte op te slaan en te gebruiken in de winter. Andersom wordt de in de winter gewonnen koude hier opgeslagen om in de zomer te gebruiken |
| ashoogte | de hoogte van de rotor-as, waaraan de rotorbladen van de windturbine zijn bevestigd, ten opzichte van het maaiveld |
| autonome ontwikkeling | de toekomstige ontwikkeling van het milieu of de omgeving, zonder dat de voorgenomen activiteit of 1 van de alternatieven wordt gerealiseerd |
| bevoegd gezag | de overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert |
| biomassa | biologisch materiaal dat wordt verbrand om warmte te winnen voor collectieve verwarming voor invoer op een groot of klein warmtenet. De biomassa kan bestaan uit onder andere houtsnippers, houtpellets, afvalhout of biologische bronnen (mest, gft, agrarische reststromen) |
| BRZO | BRZO staat voor Besluit Risico Zware Ongevallen. Bedrijven waar grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig zijn bóven een bepaalde drempelwaarde, vallen onder de werking van het Besluit risico's zware ongevallen |
| colleges van B&W | de wethouders en de burgemeester besturen de gemeente. Ze zijn samen het college van burgemeester en wethouders |
| Commissie voor de m.e.r. | commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport en in een latere fase over de kwaliteit van het milieueffectrapport |
| contour | een lijn getrokken door een aantal punten van gelijke (geluid)belasting. Door contouren te berekenen, is het mogelijk het gebied vast te stellen dat een bepaalde (geluid)belasting ondervindt |
| criterium | onderdeel van een milieuaspect aan de hand waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt |
| cumulatieve effecten | verschillende vormen van verontreiniging en aantasting van het milieu, waarbij de gevolgen van elke vorm afzonderlijk niet ernstig behoeven te zijn, maar van de verschillende vormen samen wel |

| | |
|---|---|
| DB | Dagelijks Bestuur (in dit geval van de waterschappen) |
| dB(A) | maat voor het geluiddrukniveau waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijke oor |

| Term | Toelichting |
|---|---|
| elektrische warmtepomp | waardeert de warmte van een bron (buitenlucht, bodem, water) op naar een bruikbare temperatuur |
| energietechniek | zonnevelden (zonnepanelen) en windturbines |
| expert judgement | een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een erkend specialist op dat vakgebied. In de planMER zal worden aangegeven wiens expert judgement is ingezet |
| fauna | de gezamenlijke diersoorten van een bepaald land of een bepaald geologisch tijdperk |
| flora | de vegetatie van een bepaalde streek of periode |
| geluidhinder | gevaar, schade of hinder als gevolg van geluid |
| geothermie | benutten van warmte-uitstraling uit het binnenste van de aarde. Geothermie is aardwarmte die dieper dan 500 meter gewonnen wordt |
| gevoelig object | gevoelige objecten zijn gebouwen of terreinen die op grond van artikel 1 van de Wet geluidhinder worden aangemerkt als geluidsgevoelig. Woningen zijn bijvoorbeeld een geluidgevoelig object |
| GMR | Groene Metropoolregio: samenwerkingsverband tussen 18 gemeenten in de regio Arnhem-Nijmegen (Montferland en Mook en Middelaar zijn geen onderdeel van de RES GMR) |
| groen gas | gas uit biologische bronnen (zoals mest, gft, agrarische reststromen) dat wordt opgewerkt tot aardgaskwaliteit |
| GS | Gedeputeerde Staten |
| heatmap | een heatmap geeft aan waar de grootste concentratie van waarnemingen zich bevinden |
| Initiatiefnemer | een natuurlijk persoon, dan wel privaat- of publiekrechtelijk rechtspersoon (een particulier, bedrijf, instelling of overheidsorgaan) die een bepaalde activiteit wil (doen) ondernemen en daarover een besluit vraagt |
| $L_{den}$ | de $L_{den}$ (Engels: Level day-evening-night) is een maat om de geluidsbelasting door omgevingslawaai uit te drukken |
| m.e.r. | de procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van de activiteit waarvoor een milieueffectrapport is opgesteld |
| m.e.r.-plicht | de verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit |
| MER | milieueffectrapport. Een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven |
| mitigerende maatregel | maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen of te beperken |
| MW | MegaWatt = 1.000 kiloWatt = 1.000 kW. kW is een eenheid van vermogen |
| MWh | Megawattuur = 1.000 kilowattuur (kWh). kWh is een eenheid van energie |
| Natura 2000 | ecologisch netwerk van speciale beschermingszones die zijn aangewezen ingevolge de Habitatrichtlijn of de Vogelrichtlijn |

| | |
|---|---|
| Natuur Netwerk Nederland (NNN) | het door de overheid nagestreefde en in beleidsnota's vastgelegde landelijke netwerk van natuurgebieden en verbindingszones daartussen |
| netinfrastructuur | transporteert elektriciteit vanuit elektriciteitscentrales, duurzame opweklocaties of het buitenland via bovengrondse lijnen en ondergrondse kabels naar de energie-afnemers |
| notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) | de NRD geeft aan met welke reikwijdte en met welke diepgang (detailniveau) de alternatieven onderzocht en beschreven worden in het milieueffectrapport (MER) |
| onderstation | een onderstation is een elektrische installatie in het hoogspanningsnet. Het maakt een verbinding tussen 2 of meer hoogspanningsnetten of vormt een aansluitingspunt op het hoogspanningsnet |
| Open Warmte Koude Opslag (WKO) | een open WKO is een bodemenergiesysteem dat gebruikmaakt van de warmte of koude die aanwezig is in de bodem en in het grondwater |
| plaatsgevonden risico | kans op overlijden op een bepaalde vierkante meter voor een persoon waarbij uitgegaan wordt van continue aanwezigheid van een persoon op 1 vierkante meter |
| plangebied | dat gebied, waarbinnen de voorgenomen activiteit of een der alternatieven kan worden gerealiseerd. Vergelijk: studiegebied |
| planMER | rapport dat is vereist voor plannen waarin de locatie voor een activiteit met potentieel aanzienlijke milieueffecten, zoals een windpark, wordt aangewezen, of als voor dit plan een zogenaamde Passende Beoordeling dient te worden opgesteld, waarin de effecten op een Natura 2000-gebied in beeld worden gebracht |
| projectMER | rapport dat betrekking heeft op de milieueffecten van de concrete uitwerking van het plan. Voor een windpark betreft een concrete uitwerking het bepalen van de posities van de windturbines. De effecten van een dergelijke opstelling worden door middel van onderzoek in detail bepaald en afgezet tegen de geldende milieueisen, waarbij beoordeeld wordt of aan deze eisen kan worden voldaan |
| PS | Provinciale Staten |
| quickscan | met een quickscan worden knelpunten en eventueel ontbrekende informatie geïnventariseerd. Vervolgens wordt de noodzaak en omvang van nader onderzoek vastgesteld |
| referentiesituatie | bij deze situatie wordt uitgegaan van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de alternatieven in de planMER |
| RES | Regionale Energiestrategie. In een Regionale Energiestrategie (RES) beschrijft de energieregio zijn eigen keuzes voor de opwek van duurzame energie en het gebruik van o.a. warmtebronnen |
| restwarmte | warmte die vrijkomt bij (industriële) processen die niet in hetzelfde proces gebruikt wordt, maar ingezet kan worden om gebouwen en andere voorzieningen te verwarmen |
| rotordiameter | diameter van de denkbeeldige cirkel die door de rotorbladen (wieken) van de windturbine worden bestreken |
| studiegebied | dat gebied, waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen. Vergelijk: plangebied |
| Terawattuur (TWh) | eenheid die wordt gebruikt om het elektriciteitsgebruik van heel Nederland uit te drukken |
| tiphoogte | maat die voor windturbines wordt gebruikt om de maximale hoogte vanaf de grond aan te geven wanneer een rotorblad verticaal staat. De tiphoogte is gelijk aan de ashoogte plus de halve rotordiameter |
| verordening | instrument van de provincie om de ruimtelijke doelen uit de structuurvisie (wettelijk) te realiseren |

| | |
|---|---|
| warmtenet | collectief transportsysteem om gebouwen te verwarmen. Het warmtenet is onderdeel van een energiesysteem, bestaande uit een warmtebron (restwarmte, geothermie, biomassa, etc.), warmteopslag, distributie (warmtenet) en afnemers |
| warmteopslag | tijdelijk opslaan van warmte voor gebruik op een later moment op de dag of in het jaar |
| warmtetechniek | verschillende warmtebronnen, onder andere restwarmte, geothermie en aquathermie |
| zonthermie | zonthermie is een techniek waarbij warmte uit zonlicht wordt opgevangen door zonnecollectoren |